



CLI-Sitzung am 9. November 2023

Programm für die  
3. Zehnjahresrevision  
von Block 4 und  
Vorbereitung der  
4. Zehnjahresrevisionen

# Wiederkehrende Prüfungen: „Zehnjahresrevisionen“



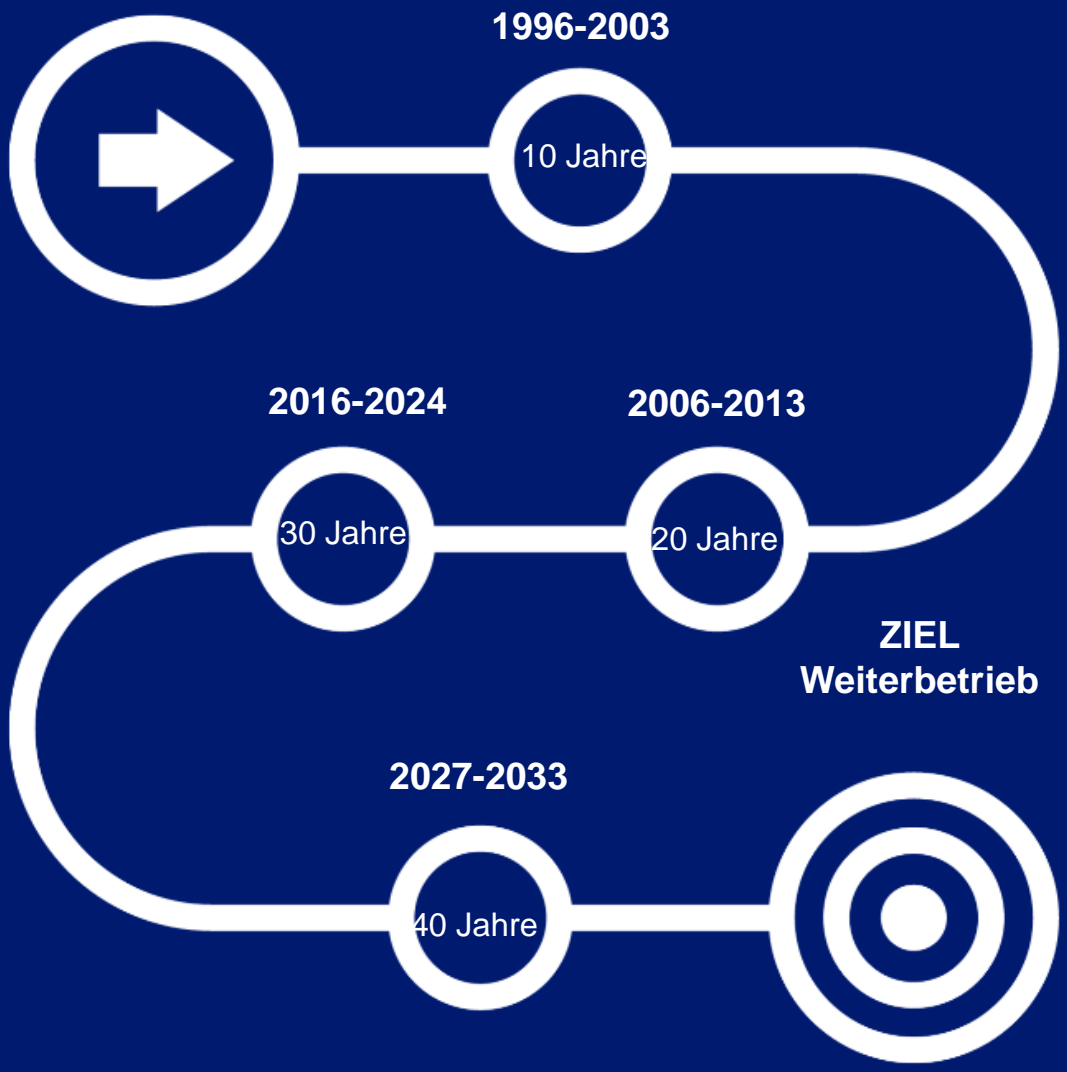
In Frankreich erhalten Kernkraftwerke eine Betriebserlaubnis **ohne zeitliche Befristung**.

**Wiederkehrende Prüfung oder Zehnjahresrevision** = eingehende Prüfung jeder Anlage alle 10 Jahre.

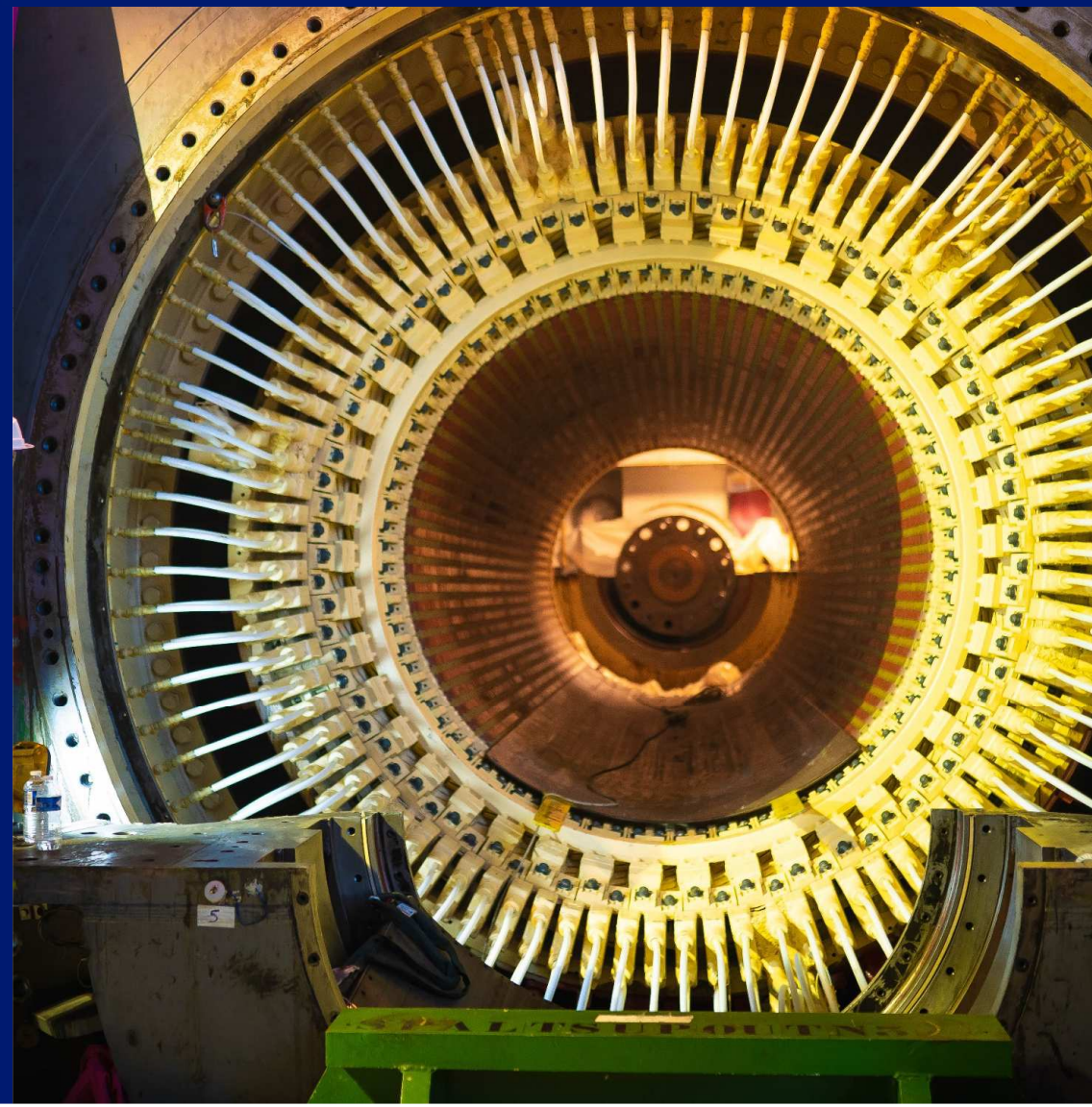
- Ermöglicht die Festlegung der Bedingungen für den Weiterbetrieb.
- Wird seit den Anfängen der französischen Kernkraftwerke praktiziert und unterliegt den Rahmenvorgaben des französischen Umweltgesetzbuchs.
- Vorlage eines Berichts mit Schlussfolgerungen aus der Prüfung: Konformität der Anlagen, Umsetzung der Sicherheitsmodifikationen.



Inbetriebnahme



Zeitplan der Zehnjahresrevisionen





## Was ist eine Zehnjahresrevision?

Sie gibt der ASN die Möglichkeit, über die Fortsetzung des Betriebs für weitere 10 Jahre zu befinden:

> Zahlreichen Aktivitäten zur Modernisierung und Erhöhung des Sicherheitsniveaus der Anlagen auf höchste internationale Standards

> Durchlaufen von 3 gesetzlich vorgeschriebenen Schritten:

Hydrauliktest des Primärkreislaufs  
Inspektion des Reaktordruckbehälters  
Test des Reaktorgebäudes

In Block 4 wird 2024 die  
3. Zehnjahresrevision  
stattfinden:

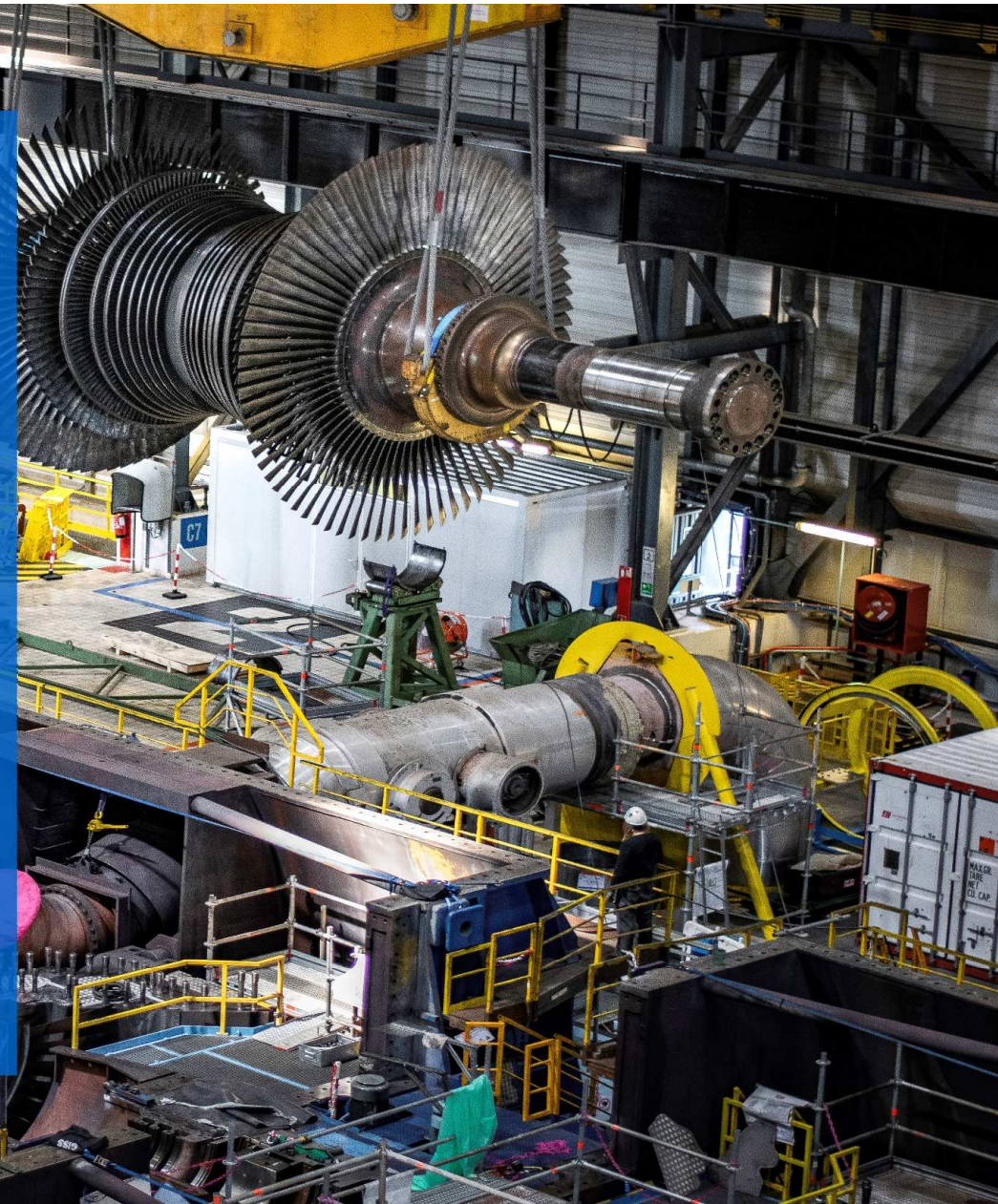
**14.000** Aktivitäten

Fast **6 Monate** dauernde  
Abschaltung

**71** Modifikationen

**3.000** Arbeitskräfte

**200 Mio. €** Investitionen, davon  
mehr als **60 Mio. €** vom Standort  
generiert



# Die 3 gesetzlich vorgeschriebenen Schritte einer Zehnjahresrevision >

## Hydrauliktest des Primärkreislaufs

Stufenweise Erhöhung des Drucks im Primärkreislauf bis auf das 1,3fache des Normalbetriebswerts für den Kreislauf.

**Ziel:** Mit einer Reihe ausgiebiger Messungen und Kontrollen wird geprüft, ob Druckfestigkeit und Dichtigkeit des Primärkreislaufs und der Baugruppen (Druckbehälter, Druckhalter, Dampferzeuger) den Vorgaben entsprechen.

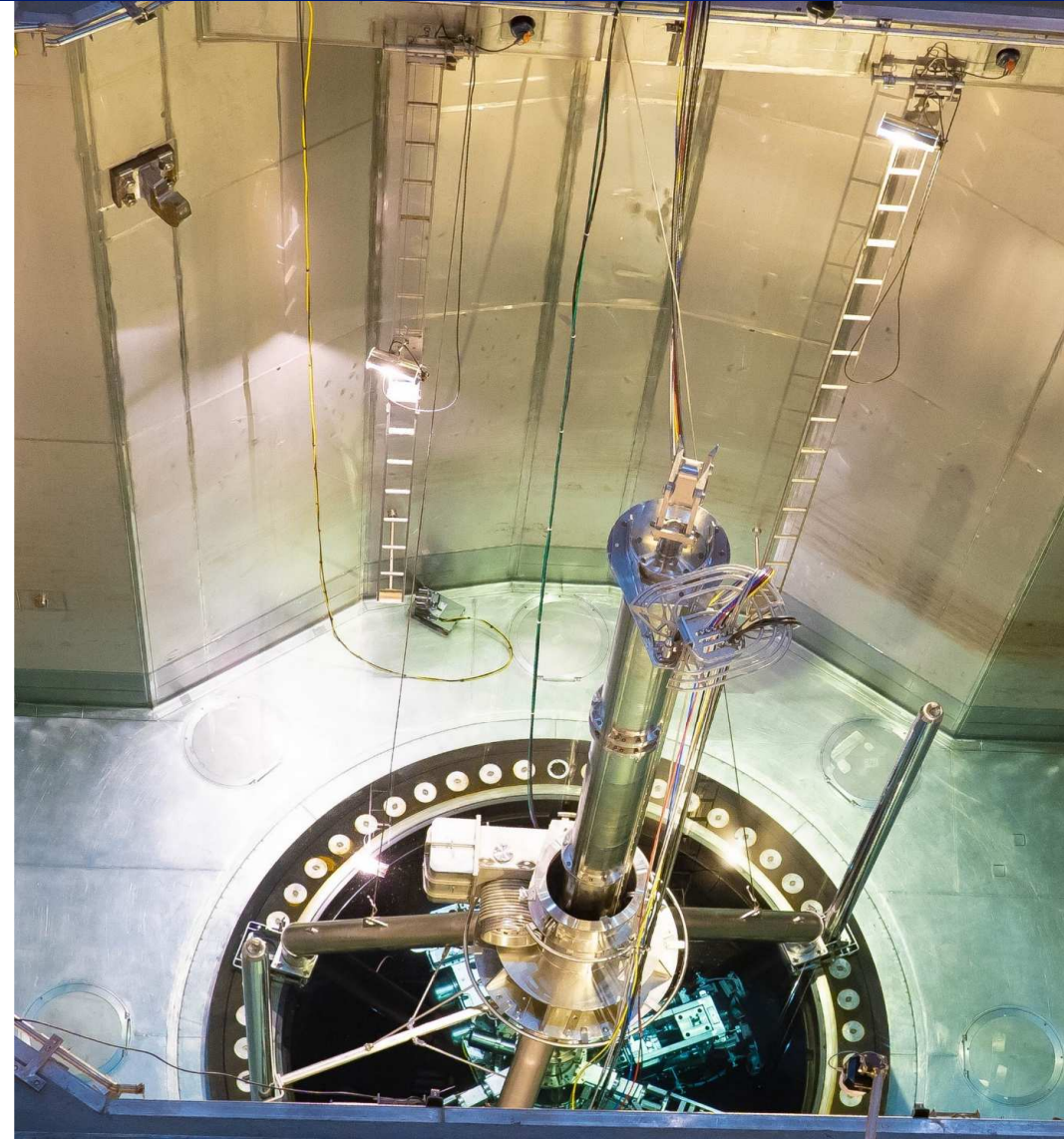


# Die 3 gesetzlich vorgeschriebenen Schritte einer Zehnjahresrevision >

## Inspektion des Reaktordruckbehälters

Dabei kommen mit Hilfe eines 12 Tonnen schweren Hochleistungsroboters verschiedene Untersuchungsverfahren zur Anwendung: Endoskopie, Ultraschall, Röntgenuntersuchung.

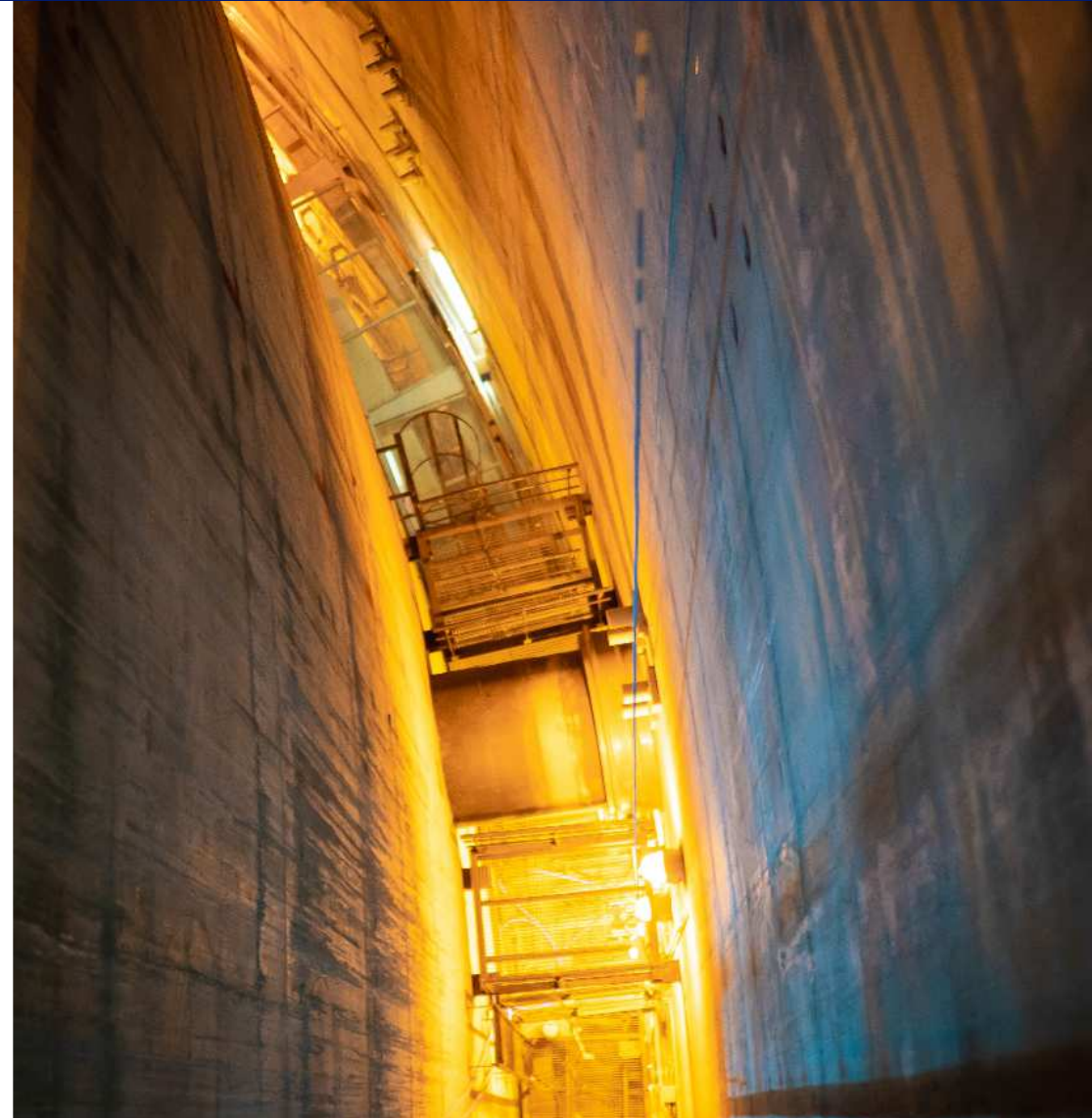
**Ziel:** Untersuchung der Hüllen des Reaktordruckbehälters.



## Test des Sicherheitsbehälters

Bei dem Test wird der Sicherheitsbehälter mit einer speziellen Kompressorvorrichtung, die einen trockenen Luftstrom in das Reaktorgebäude einbläst, 24 Stunden lang auf einen Druck von 4,2 bar gebracht.

**Ziel:** Kontrolle der Dichtigkeit der beiden Betonhüllen des Reaktorgebäudes (äußere Hülle, innere Verkleidung und alle darin befindlichen Durchführungen).





### 3. Zehnjahresrevision von Cattenom 4: umfangreiche Baumaßnahmen



- **Vorsorglicher vollständiger Austausch der Sicherheitseinspeisungsleitungen** des Reaktors (Fortführung der 2022 begonnenen Arbeiten) und Prüfungen der beim Bau reparierten Schweißstellen in anderen Kreisläufen.
- Austausch der **Antriebe der Steuerstabführungen**.
- **Wartung der Lademaschine** und der Handhabungsausrüstungen im Reaktorgebäude.
- **Mehrere Komplettinspektionen:** Vorwärmsysteme, Pumpen, Niederdruckteil der Turbine.
- Austausch der **Pole des Haupttransformators**.
- 17.000 Stunden **Armaturenarbeiten**.
- Verbesserung der **Lüftung und Klimatisierung** der Räume und Anlagenteile.



## 4. Zehnjahresrevision – deutliche Steigerung der nuklearen Sicherheit

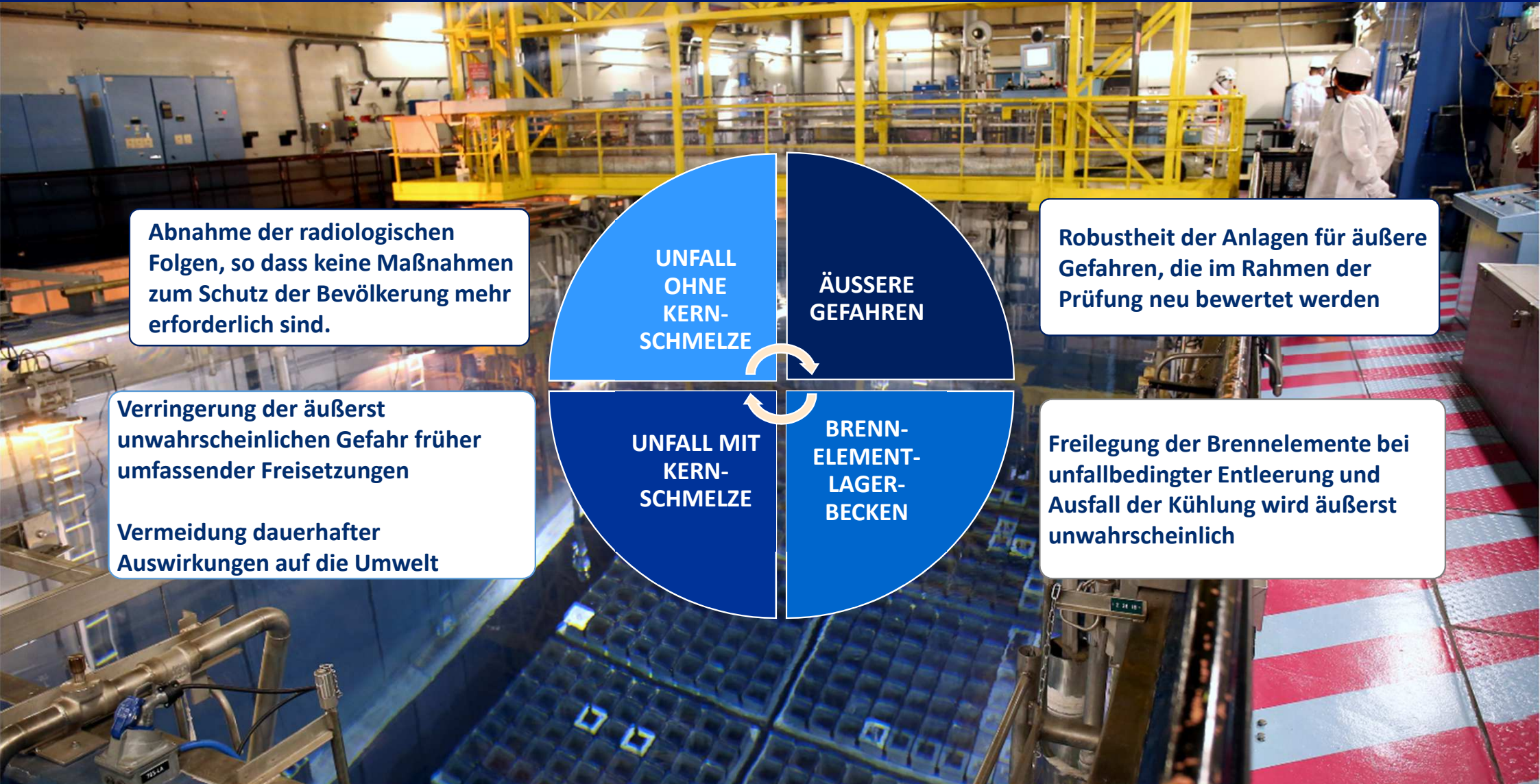


**4** Jahre Vorbereitung mit Unterstützung der Ingenieurtechnikabteilung des Kernkraftwerksparks und unserer Partnerunternehmen.

### Ziel der 4. Zehnjahresrevisionen:

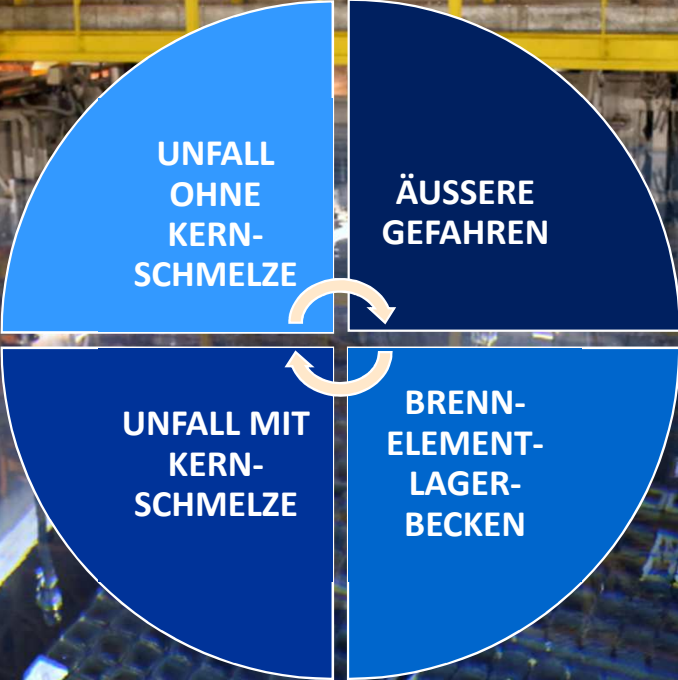
- > Erfüllung der anspruchsvollsten internationalen Sicherheitsstandards und Anstreben des Sicherheitsniveaus von Reaktoren der 3. Generation.
- > Durchführung von 5-mal mehr Aktivitäten als bei den 3. Zehnjahresrevisionen.

# Schwerpunkte der 4. Zehnjahresrevision



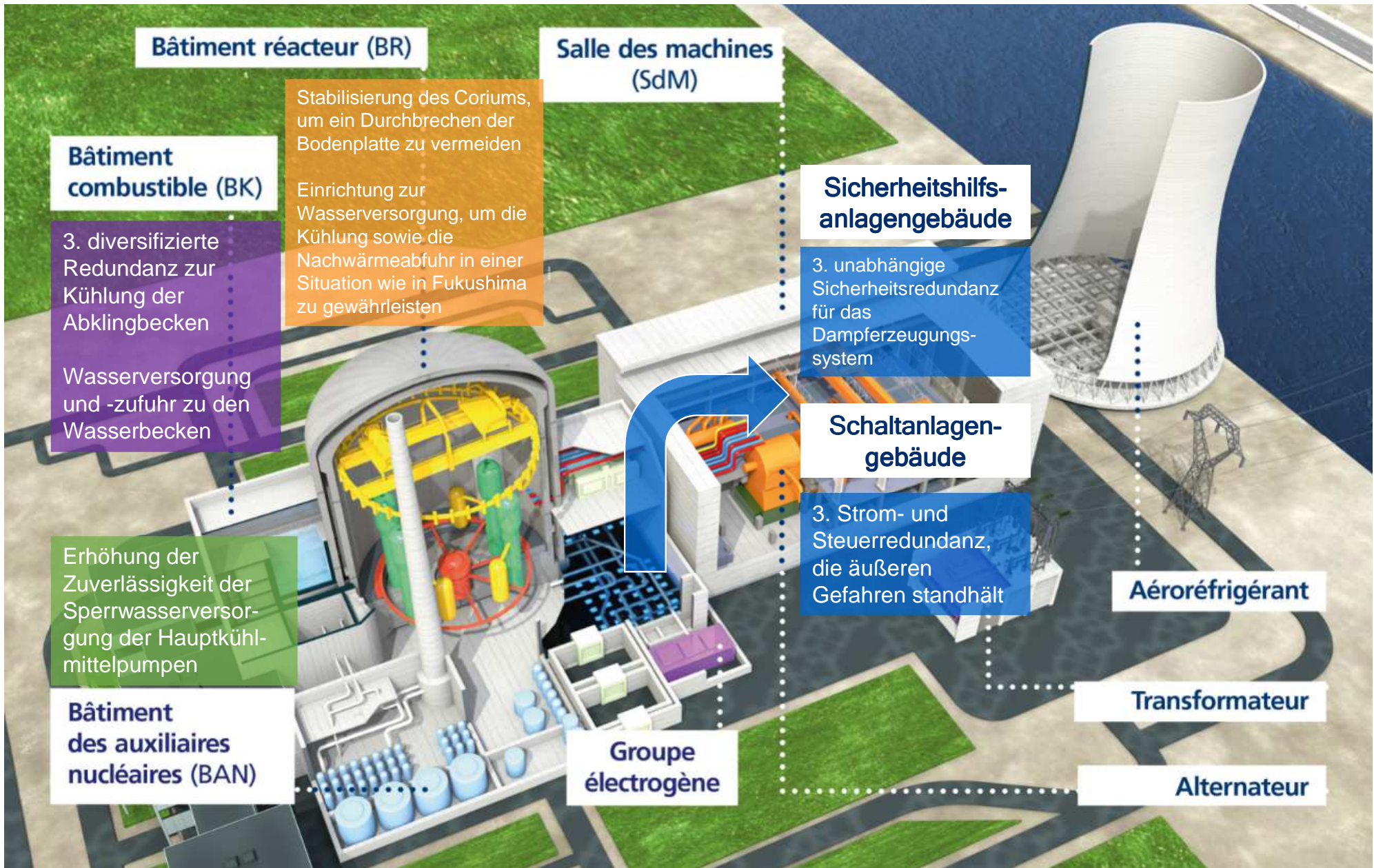
**Abnahme der radiologischen Folgen, so dass keine Maßnahmen zum Schutz der Bevölkerung mehr erforderlich sind.**

**Verringerung der äußerst unwahrscheinlichen Gefahr früher umfassender Freisetzungen**  
**Vermeidung dauerhafter Auswirkungen auf die Umwelt**



**Robustheit der Anlagen für äußere Gefahren, die im Rahmen der Prüfung neu bewertet werden**

**Freilegung der Brennelemente bei unfallbedingter Entleerung und Ausfall der Kühlung wird äußerst unwahrscheinlich**



# Modifikation „Core-Catcher“ im Fokus

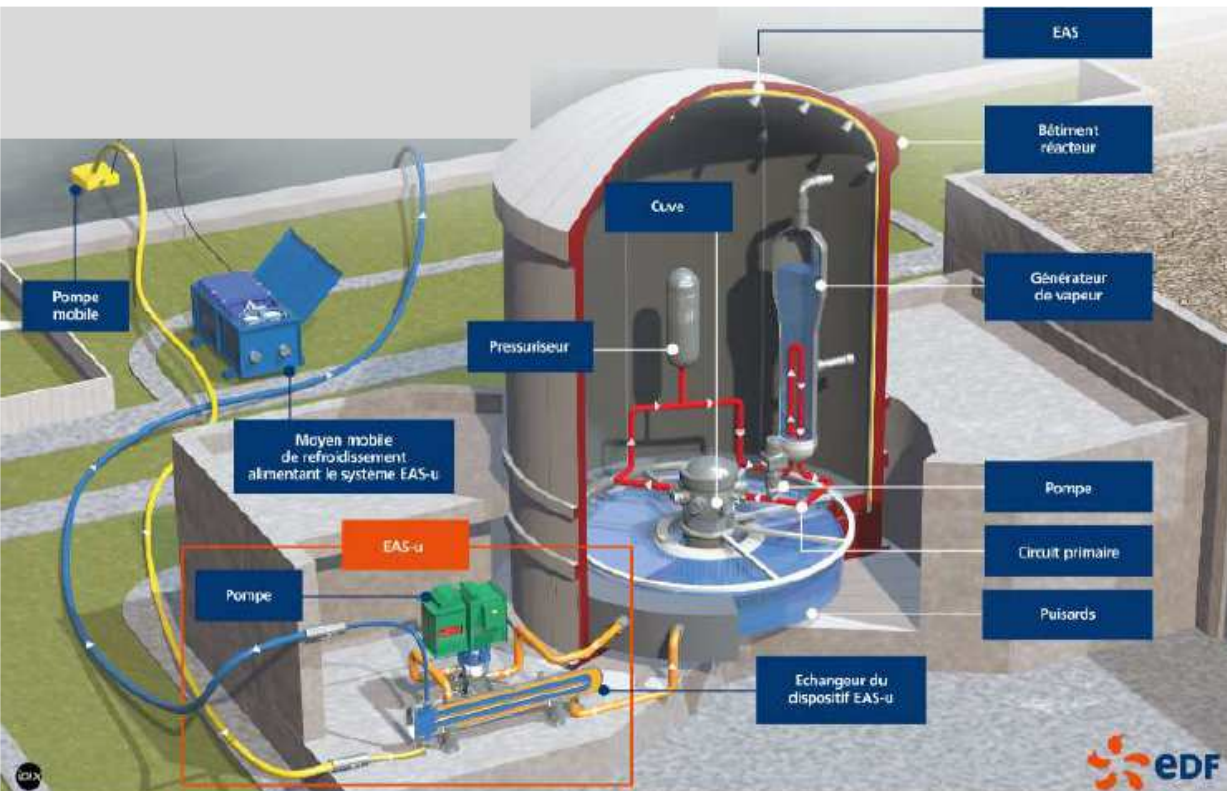


Ausbreitungsvorrichtung für das Corium in einem speziellen Auffangbereich unter dem Reaktordruckbehälter.

> Passive Flutung der Coriumschicht mittels Wasser, das zuvor über das Containmentsprühsystem (EAS) in das Reaktorgebäude eingespeist wird.

> Verhindert die Ausbreitung radioaktiver Stoffe in der Umwelt bei einem schweren Unfall.

# Modifikation „EAS Harter Kern“ im Fokus

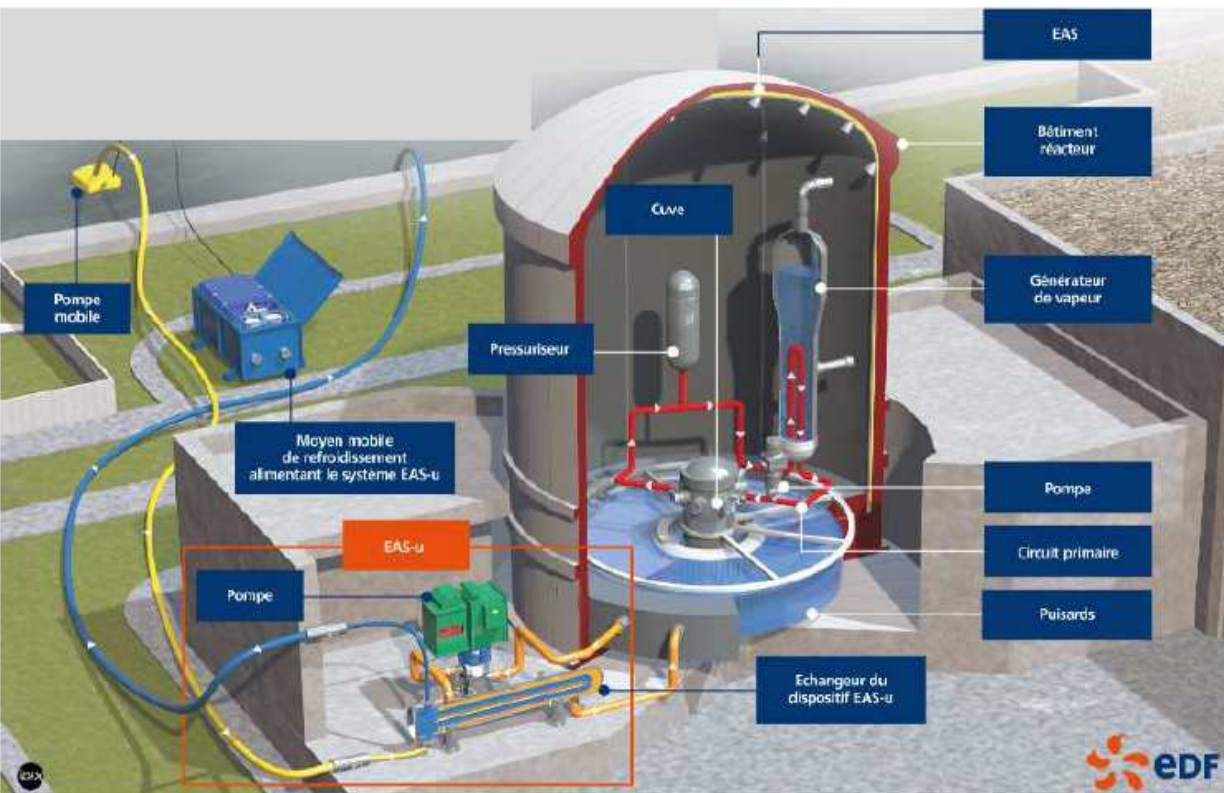


## Zusätzliche Möglichkeit zur Kühlung des Reaktorgebäudemantels.

> Bei einem Störfall kann die Nachwärme abgeführt werden, um radioaktive Freisetzungen in die Umwelt zu vermeiden und boriertes Wasser in den Primärkreislauf und die Reaktorgebäudesümpfe einzuleiten.

> Anbindung einer Pumpe des Harten Kerns, eines Kühlmittels und von mehr als 200 Metern Rohrleitung an die Wärmesenke.

# Modifikation „PTRa“ im Fokus



**Gewährleistet die Kühlung der Brennelemente bei einem Ausfall des Hauptsystems (PTR) der Abklingbecken im Brennelementgebäude.**

> Besteht aus einem ortsfesten Teil am Kühlmittlein- und -austritt des Abklingbeckens.

> Und einem mobilen Teil außerhalb des Brennelementgebäudes, der von der schnellen nuklearen Eingreiftruppe FARN mitgebracht wird (PTRa-Behälter und Leitungen), um das Wasser im Abklingbecken durch Wärmeaustausch zu kühlen.



# Fragen?

