

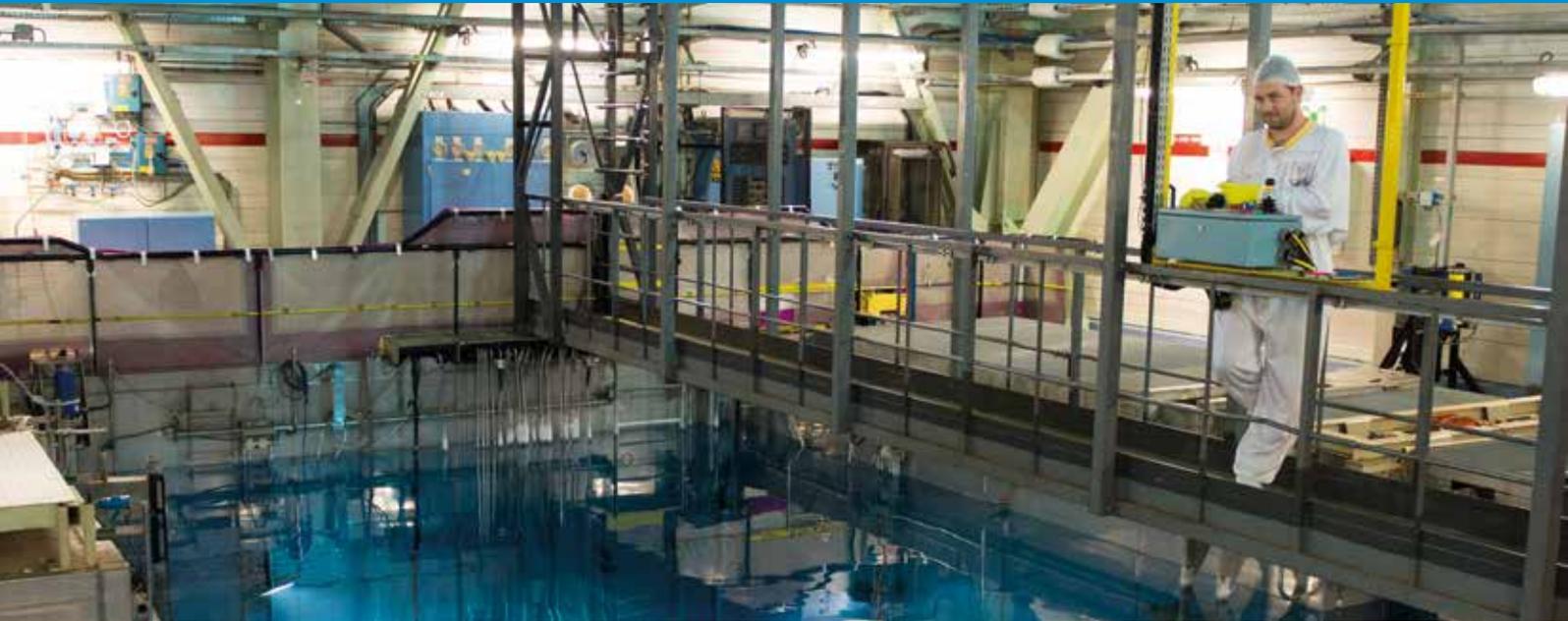


# Fessenheim 2020

Jahresbericht zur Information  
der Öffentlichkeit über die  
kerntechnischen Anlagen  
in Fessenheim.

Dieser Bericht wurde gemäß Artikel  
L.125-15 und L.125-16 des französischen  
Umweltgesetzbuchs erstellt.

# Einleitung



Die Betreiber kerntechnischer Anlagen zur Grundversorgung (INB) in Frankreich erstellen jedes Jahr einen Bericht zur Information der Öffentlichkeit über die Aktivitäten am jeweiligen Standort.

Die Betreiber kerntechnischer Anlagen zur Grundversorgung (INB) in Frankreich erstellen jedes Jahr einen Bericht zur Information der Öffentlichkeit über die Aktivitäten am jeweiligen Standort.

Kernreaktoren sind gemäß Artikel L.593-2 des Umweltgesetzbuches kerntechnische Anlagen der Grundversorgung. Diese Anlagen werden durch ein Dekret genehmigt, das nach Rücksprache mit der französischen Aufsichtsbehörde für nukleare Sicherheit (ASN) und nach einer öffentlichen Untersuchung erlassen wird.

Planung, Bau, Betrieb und Demontage werden mit dem Ziel geregelt, Risiken und Beeinträchtigungen, die von einer solchen Anlage nach Artikel L. 593-1 des Umweltgesetzbuches ausgehen könnten, zu vermeiden und zu begrenzen. In Übereinstimmung mit Artikel 125-15 des Umweltgesetzbuchs hat die EDF, die Kernreaktoren am Standort Fessenheim betreibt, diesen Bericht erstellt, der folgende Themen betrifft:

- 1 - Maßnahmen, die ergriffen wurden, um Risiken und Beeinträchtigungen zu vermeiden oder zu begrenzen, die von einer Anlage nach Artikel L. 593-1 des Umweltgesetzbuches ausgehen könnten
- 2 - Ereignisse und Unfälle, die gemäß Artikel L. 591-5 meldepflichtig sind und sich auf dem Werksgelände ereignen, sowie Maßnahmen zur Begrenzung ihrer Ausbreitung und der Auswirkungen auf die menschliche Gesundheit und die Umwelt
- 3 - Art und Ergebnisse der Messungen der radioaktiven und nicht radioaktiven Emissionen der Anlage in die Umwelt
- 4 - Art und Menge der auf dem Werksgelände gelagerten Abfälle, Maßnahmen zur Minimierung ihres Volumens und der Auswirkungen auf die menschliche Gesundheit und die Umwelt, insbesondere auf Boden und Wasser.

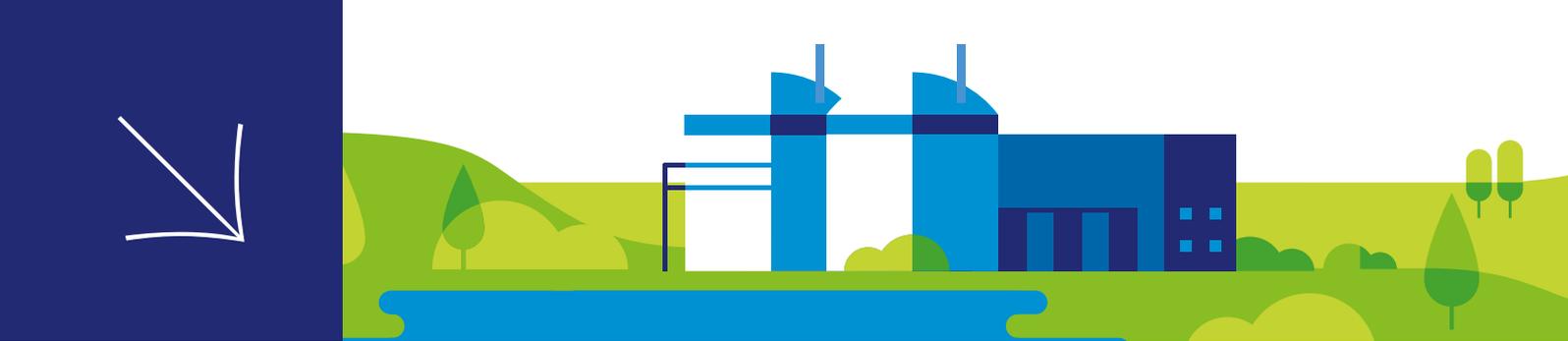
Der Bericht gemäß Artikel L.125-16 des Umweltgesetzbuchs wird dem Sozial- und Wirtschaftsausschuss (CSE), der inzwischen den Ausschuss für Gesundheit, Arbeitsschutz und Arbeitsbedingungen (CHSCT) ersetzt, vorgelegt. Der Ausschuss kann Empfehlungen aussprechen die, sofern vorhanden, dem Jahresbericht zur Veröffentlichung und Weiterleitung beigefügt werden.

Der Bericht wird veröffentlicht und der „Lokalen Informations- und Überwachungskommission“ (CLIS) des KKW Fessenheim und dem Hauptausschuss für Transparenz und Information zur nuklearen Sicherheit (HCTISN) vorgestellt.



ASN / CHSCT / CSE

→ siehe Glossar auf Seite 50



# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Die kerntechnischen Anlagen am Standort Fessenheim</b> .....	S. 04	<b>2.5 Die Inspektionen</b> .....	S. 23
<b>2</b>	<b>Vermeidung und Begrenzung von Risiken und Beeinträchtigungen</b> .....	S. 06	2.5.1 Die internen Kontrollen .....	S. 23
■	<b>2.1 Definitionen und Fakten: Risiken, Beeinträchtigungen, geschützte Interessen</b> .....	S. 06	2.5.2. Kontrollen, Inspektionen und externe Prüfungen .....	S. 24
■	<b>2.2 Vermeidung und Begrenzung der Risiken</b> .....	S. 07	<b>2.6 Optimierungsmaßnahmen</b> .....	S. 26
2.2.1	Nukleare Sicherheit .....	S. 07	2.6.1 Durch Fortbildung Kompetenzen stärken .....	S. 26
2.2.2	Maßnahmen des Brandschutzes gemeinsam mit dem Brandschutz- und Rettungsdienst des Departements .....	S. 08	2.6.2. Die im Jahr 2020 durchgeführten Verwaltungsgerichtsverfahren .....	S. 26
2.2.3	Maßnahmen im Umgang mit industriellen Betriebsstoffen .....	S. 11	<b>3 Der Strahlenschutz für die Belegschaft</b> .....	S. 28
2.2.4	Die ergänzende Sicherheitsüberprüfung nach Fukushima .....	S. 12	<b>4 Ereignisse und Unfälle in 2020</b> .....	S. 31
2.2.5	Die Krisenmanagementorganisation ....	S. 13	<b>5 Die Herkunft und Überwachung der Abfälle</b> .....	S. 34
■	<b>2.3 Vermeidung und Begrenzung von Beeinträchtigungen</b> .....	S. 15	■ <b>5.1 Radioaktive Abfälle</b> .....	S. 34
2.3.1	Die Auswirkungen: Entnahmen und Einleitungen .....	S. 15	5.1.1. Die Beschaffenheit radioaktiver Abwässer .....	S. 34
2.3.1.1	Einleitung radioaktiver Flüssigkeiten .....	S. 15	5.1.2. Radioaktive Abgase .....	S. 36
2.3.1.2	Entsorgung radioaktiver Abgase ..	S. 17	■ <b>5.2 Konventionelle Abfälle</b> .....	S. 37
2.3.1.3	Chemische Abfälle .....	S. 17	5.2.1. Chemische Abfälls .....	S. 37
2.3.1.4	Abwärme .....	S. 18	5.2.2. Abwärme .....	S. 37
2.3.1.5	Abwasser und Kühlwasserentnahme .....	S. 18	<b>6 Das Abfallmanagement</b> .....	S. 38
2.3.1.6	Überwachung der Abfälle und der Umwelt .....	S. 18	■ <b>6.1 Radioaktive Abfälle</b> .....	S. 38
2.3.2	Beeinträchtigungen .....	S. 20	■ <b>6.2 Konventionelle Abfälle</b> .....	S. 43
■	<b>2.4 Regelmäßige Überprüfungen</b> .....	S. 22	<b>7 Maßnahmen zur Transparenz und Information</b> .....	S. 45
			<b>Zusammenfassung</b> .....	S. 47
			<b>Kommentar der CSE</b> .....	S. 48
			<b>Glossar</b> .....	S. 50

# 1

## Die kerntechnischen Anlagen am Standort Fessenheim

Das Werksgelände des Kernkraftwerks Fessenheim (KKW) erstreckt sich über 106 Hektar entlang des Rheinseitenkanals (Grand Canal d'Alsace). Die Anlagen befinden sich in der Rheinebene auf dem Territorium der Gemeinde Fessenheim, im Osten des Departements Oberrhein (Departement 68), etwa 30 km nördlich der Stadt Mulhouse im Elsass.

Das Kernkraftwerk Fessenheim umfasst zwei Produktionseinheiten, die zusammen das Grundlast-Kraftwerk Nr. 75 bilden. Dem Dekret vom 19. Februar 2020 folgend sind die Produktionseinheiten 1 und 2 am 22. Februar 2020 sowie am 30. Juni 2020 stillgelegt worden.

Die beiden Reaktorblöcke sind Druckwasserreaktoren mit einer Leistung von jeweils 900 MW. Fessenheim 1 und Fessenheim 2 gingen im Jahr 1977 ans Netz.

Ende 2020 waren am Standort knapp 480 Mitarbeiter der EDF und rund 280 Mitarbeiter von Vertragsfirmen dauerhaft beschäftigt.

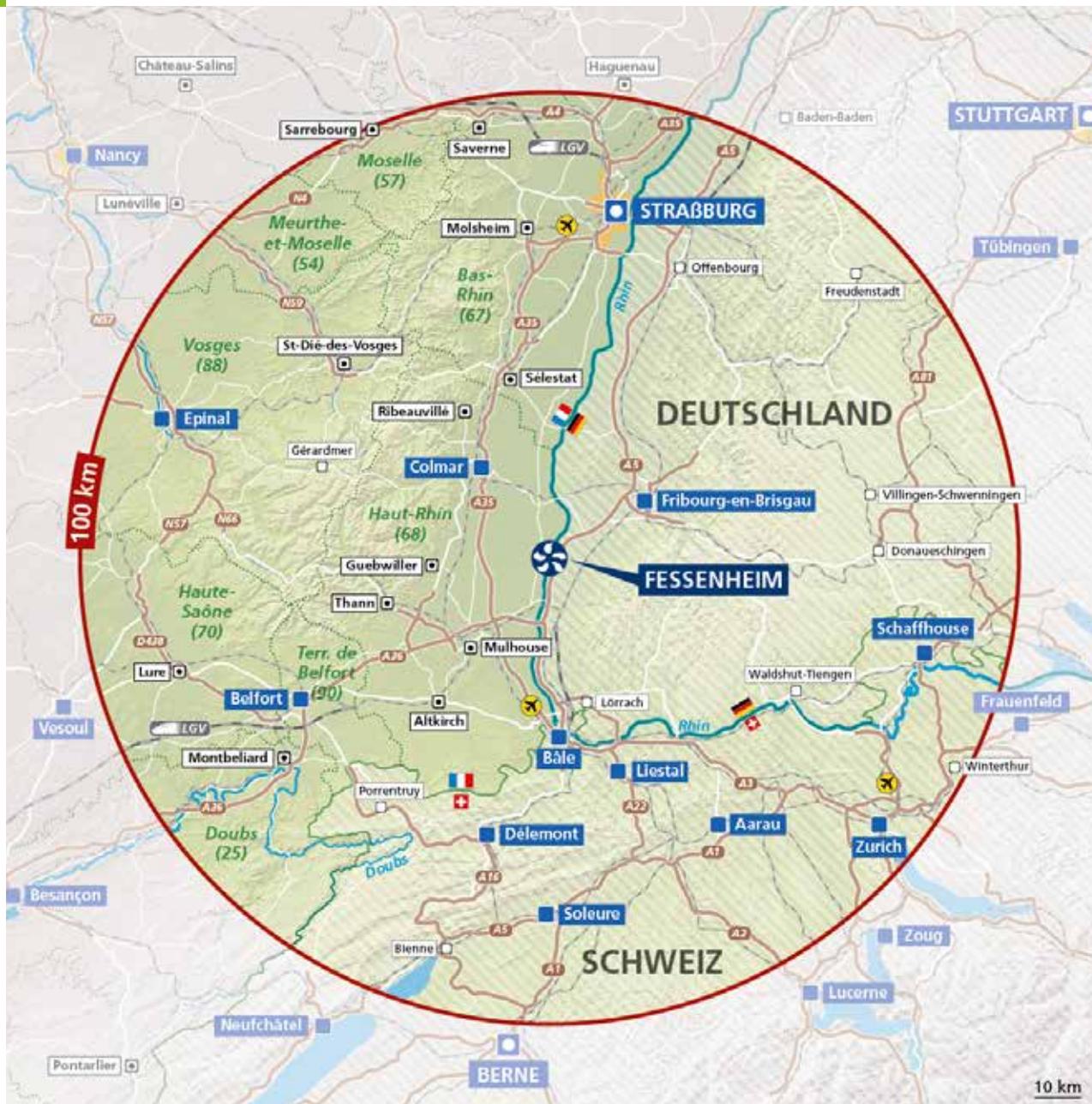


**KKW**

→ siehe Glossar auf Seite 50



## STANDORT DES KERNKRAFTWERKS FESSENHEIM



- Préfecture de région  
(SCHWEIZ: capitale fédérale /  
DEUTSCHLAND: Landeshauptstadt)
- Préfecture départementale  
(SCHWEIZ: chef-lieu de canton /  
DEUTSCHLAND: Kreisstadt)
- ▣ Sous-préfecture
- Andere Stadt

# 2

## Vermeidung und Begrenzung von Risiken und Beeinträchtigungen

### 2.1

### Definitionen und Fakten: Risiken, Beeinträchtigungen, geschützte Interessen

**Der vorliegende Bericht informiert vor allem über „die Maßnahmen, die getroffen wurden, um die Risiken und Beeinträchtigungen zu vermeiden oder zu begrenzen, die von den Anlagen ausgehen könnten und im Artikel L.593-1 aufgeführt sind» (Artikel L.125-15 Umweltgesetzbuch). Die Schutzmaßnahmen betreffen die öffentliche Sicherheit, die Gesundheit, die Natur und die Umwelt.**

Die Genehmigung zum Bau und Betrieb einer kerntechnischen Anlage darf nur dann erteilt werden, wenn der Betreiber nachweist, dass er bereits im Planungsstadium alle technischen und organisatorischen Vorbereitungen getroffen hat, die bei Bau, Betrieb und Rückbau der Anlagen in ausreichendem Maße Risiken oder Beeinträchtigungen, die von den Anlagen ausgehen könnten, vermeiden oder begrenzen.

Ziel ist, unter Berücksichtigung des aktuellen Kenntnisstands, praktischer Erfahrungen und das Wissen um die Verletzlichkeit der Umwelt, ein Niveau der Risiken und Beeinträchtigungen zu gewährleisten, das mit Blick auf die wirtschaftlichen Rahmenbedingungen so niedrig wie möglich ist.

Um dieses niedrigste realisierbare Risikoniveau zu erreichen, ergreift der Betreiber vorbeugende Maßnahmen, die geeignet sind, die Wahrscheinlichkeit von Unfällen und ihrer Auswirkungen zu minimieren. Der Nachweis, dass die Risiken beherrschbar sind, wird in einem Sicherheitsbericht dokumentiert.

Um das niedrigste realisierbare Niveau der Beeinträchtigungen zu erreichen, ergreift der Betreiber Maßnahmen, um Unfälle und deren negative Folgen zu vermeiden, zu reduzieren oder einen Ausgleich zu schaffen. Zu Beeinträchtigungen zählen zum einen die Auswirkungen des Anlagenbetriebs auf die Gesundheit der Bevölkerung und auf die Umwelt durch Wasserentnahmen und -einleitungen, zum anderen Belastungen, die insbesondere durch die Ausbreitung von pathogenen Mikroorganismen, Lärm und Vibrationen, Gerüche oder Staubbelastung verursacht werden können. Die Beherrschung der Beeinträchtigungen ist durch eine Auswirkungsstudie zu belegen.

## 2.2

# Vermeidung und Begrenzung der Risiken

### 2.2.1 Nukleare Sicherheit

Für die EDF hat nukleare Sicherheit höchste Priorität. Sie gewährleistet, dass keine radioaktiven Stoffe an die Umwelt gelangen können. Wie dies sicherzustellen ist, beschreibt das Kapitel „Nukleare Sicherheit“, dass die Maßnahmen zum Schutz der Bevölkerung aufführt. Darüber hinaus trägt die EDF zur Sensibilisierung der Öffentlichkeit für die Risiken bei, insbesondere durch Kampagnen zur Ausgabe von Jodtabletten an die Anwohner.

Nukleare Sicherheit umfasst die Gesamtheit aller technischen und organisatorischen Maßnahmen bei der Planung, beim Bau und Betrieb, bei Revisionsstillständen und beim Rückbau der Anlagen, ferner beim Transport radioaktiver Materialien mit Blick auf die Vermeidung von Unfällen und die Begrenzung negativer Auswirkungen. Diese Konzepte und Maßnahmen werden während des Betriebs der Anlagen weiterverfolgt und optimiert.

#### DIE VIER SÄULEN DER NUKLEAREN SICHERHEIT:

- Beherrschung und kontinuierliche Kontrolle des Reaktorbetriebs
- Kühlung der Brennelemente während der Energieproduktion mit redundanten Systemen zur Vermeidung von Störfällen
- Drei sich ergänzende Sicherheitsbarrieren, die den Austritt radioaktiver Stoffe verhindern
- Schutz der Menschen und der Umwelt vor ionisierten Strahlen

Radioaktive Stoffe haben unterschiedliche Quellen. Eine davon ist der Brennstoff im Reaktorkern. Deshalb existieren drei wirksame physische Barrieren, die verhindern, dass radioaktive Produkte in die Umwelt gelangen:

- die Brennstabhülle
- der Primärkreislauf
- der Betonmantel des Reaktorgebäude

Die Wirksamkeit dieser Barrieren wird während des Betriebs der Anlage kontinuierlich überprüft. Die Kriterien, die erfüllt werden müssen, sind in einem Sicherheitsbezugssystem dokumentiert, das von der französischen Aufsichtsbehörde für nukleare Sicherheit (**ASN**) genehmigt wird (siehe Seite 8 „Dokumente des Referenzsystems“).

#### NUKLEARE SICHERHEIT BERUHT AUF ZWEI GRUNDPRINZIPIEN:

- Der „Schutz in die Tiefe“, bestehend aus verschiedenen aufeinanderfolgenden Sicherheitseinrichtungen zur Vermeidung eines Materialversagens oder eines menschlichen Versagens
- „Redundanten Kreisläufen“, die jeweils aus zwei identischen Sicherheitssystemen bestehen und gewährleisten, dass die Anlagen jederzeit sicher gesteuert werden können.

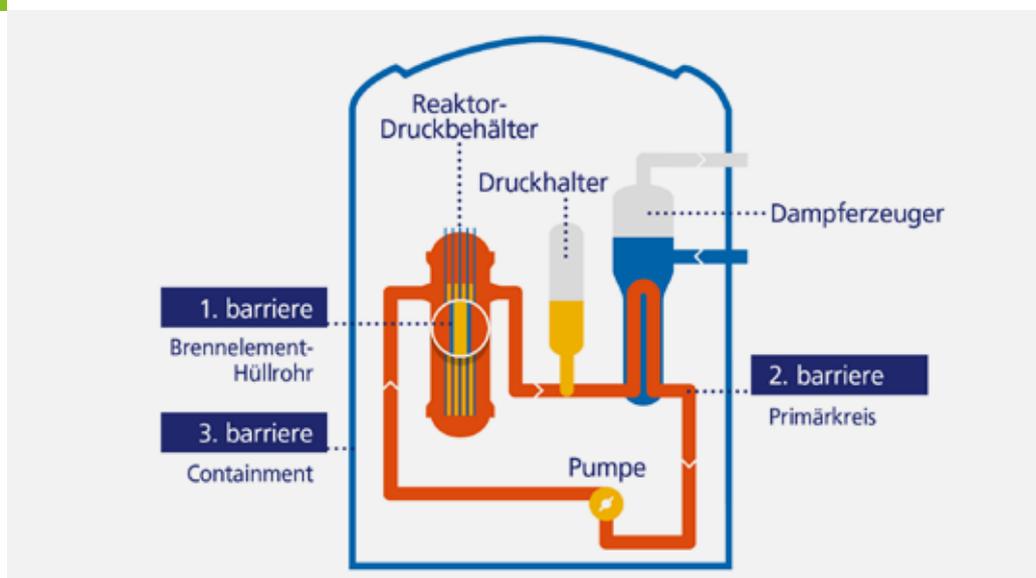


**ASN**

→ siehe Glossar auf Seite 50



#### DIE DREI SICHERHEITSBARRIEREN



## SCHLIESSLICH BASIERT DIE NUKLEARE SICHERHEIT AUF EINER VIELZAHL WEITERER MASSNAHMEN:

- vor allem auf der hohen Belastbarkeit der Anlagenkonstruktion.
- auf der Qualität der Betriebsführung durch kontinuierlich geschultes Personal, eine gute Organisation und strenge Verfahren (wie auch in anderen Hightech-Industriebetrieben üblich) und schließlich auf einer ausgeprägten Sicherheitskultur, welche das Verhalten und die Handlungsweise der Mitarbeiter bestimmt.

Diese Sicherheitskultur wird insbesondere in der Aus- und Weiterbildung aller Mitarbeiter der EDF und ihrer Vertragsunternehmen, die in den Anlagen tätig sind, gefördert.

Um dauerhaft Bestleistungen im Bereich der Sicherheit zu gewährleisten, haben die Kraftwerke auf allen Ebenen ein internes Kontrollsystem etabliert. Mit internen Audits wird die Einhaltung der Sicherheitsvorschriften überprüft.

Der Direktor des Standorts wird dabei durch eine Qualitätssicherungsstruktur unterstützt, die aus einem Managementteam und einer Qualitätssicherungsabteilung besteht. Zu dieser Einheit gehören Sicherheitsingenieure, Auditoren und Projektmanager, die im Bereich Sicherheit und Qualität die Überprüfung, Analyse und Unterstützung des Betriebs gewährleisten.

Darüber hinaus unterliegen die kerntechnischen Anlagen der ständigen externen Kontrolle der ASN. Diese Behörde ist nicht nur für die Genehmigung zur Inbetriebnahme eines Kernkraftwerks zuständig, sondern sorgt auch für die Einhaltung der Vorschriften für Sicherheit und Strahlenschutz im Betrieb und beim Rückbau.

Der Betrieb von Kernreaktoren wird von einer Reihe von Regelwerken vorgeschrieben. Das Referenzsystem umfasst sowohl die Konzeption der Anlage als auch die Anforderungen an deren Betrieb und Überwachung.

### HIER DIE WICHTIGSTEN DOKUMENTE DES REFERENZSYSTEMS OHNE ANSPRUCH AUF VOLLSTÄNDIGKEIT:

- **der Sicherheitsbericht**, der die Risiken aufzeigt, die – wie in Artikel L. 593-1 beschrieben – von der Anlage direkt oder indirekt ausgehen können, unabhängig davon, ob die Ursache innerhalb oder außerhalb der Anlage liegt.
- **die Allgemeinen Betriebsvorschriften**, in denen die vorgeschriebenen technischen Spezifikationen, die durchzuführenden periodischen Prüfungen und die bei einem Vorfall oder Unfall zu ergreifenden Maßnahmen festgelegt sind. Diese Vorschriften berücksichtigen den Zustand der Anlage und müssen zum Teil von der ASN genehmigt werden:
  - **die technischen Spezifikationen** enthalten eine Auflistung der für den Betrieb der Anlage verfügbaren Geräte und beschreiben die Maßnahmen, die zu ergreifen sind, falls eines dieser Geräte ausfällt

- **das Programm für die periodischen Prüfungen**, die für jedes sicherheitsrelevante Gerät durchzuführen sind und die Kriterien, die erfüllt sein müssen, um das ordnungsgemäße Funktionieren zu gewährleisten, oder die im Fall eines Unfalls beim Betrieb der Anlage zu befolgen sind
- **alle Verfahren**, die beim Wiederanlauf nach einem Brennelementewechsel und bei der Überwachung des Brennstoffverhaltens während des Betriebs zu befolgen sind

Der Betreiber meldet der ASN gemäß den „Betriebsvorschriften vom 21. Oktober 2005 über die Meldung und Einstufung von Ereignissen“ sicherheitsrelevante Ereignisse und jede Nichteinhaltung der Normen, die eine Art Bewertungsschema für die Umsetzung der Vorschriften darstellen.

## 2.2.2 Maßnahmen des Brandschutzes gemeinsam mit dem Brandschutz- und Rettungsdienst des Departements

Das Management des Brandschutzes bei der EDF umfasst eine Reihe von Maßnahmen, die bereits in der Planungsphase und während des Betriebs von Kraftwerken ergriffen werden.

Diese Bestimmungen ergänzen sich und bilden im Einklang mit dem Grundsatz des umfassenden Schutzes ein schlüssiges Gesamtkonzept: Prävention in der Planungsphase > Prävention im Betrieb > Intervention

Die Intervention basiert unter anderem auf dem Fachwissen eines Berufsfeuerwehrmannes, der vom Brandschutz- und Rettungsdienst des Departements (**SDIS**) im Rahmen einer Vereinbarung zum Kernkraftwerk entsandt wurde. Das Brandschutzkonzept der EDF setzt auf Prävention, Ausbildung und Notfallmanagement.

- **Ziel der Prävention** ist es, die Entstehung eines Brandes zu vermeiden und eine Ausbreitung zu verhindern. Das Brandrisiko wird bereits in der Planungsphase berücksichtigt, insbesondere durch die Wahl der Baumaterialien, durch Brandmelde- und Brandschutzsysteme. Die Brandschutz-Sektorisierung von Räumlichkeiten verhindert die Ausbreitung von Bränden. Dies gewährleistet die Sicherheit der Anlage.
- **Schulungen** vermitteln allen Mitarbeitern und Dienstleistern, die im Kernkraftwerk tätig sind, die Brandschutz-Kultur der EDF. Die Regelungen für Alarme und vorbeugenden Brandschutz sind allen bekannt.
- **Brandschutzübungen** der KKW-Einsatzteams finden regelmäßig gemeinsam mit externen Rettungsdiensten statt. Für den Einsatzfall steht eine Organisation bereit, die in der Lage ist, alle erforderlichen Maßnahmen zur Brandbekämpfung



**SDIS**

→ siehe Glossar auf Seite 50

zu ergreifen. Sie wird unterstützt durch externe Notfallschutzeinheiten, die mit den Mitarbeitern der EDF zusammenarbeiten. Um die Einbindung externer Einsatzkräfte zu erleichtern und die Schlagkraft zu optimieren, wurden Notfallszenarien erarbeitet, deren Bewältigung bei gemeinsamen Übungen trainiert werden. Die Einsatzkräfte sind Teil der Krisenmanagement-Organisation.

**Im Jahr 2020 verzeichnete das Kraftwerk Fessenheim zwei als mittelschwer eingestufte Brandereignisse, für die die Ressourcen des SDIS 68 des Departements Haut-Rhin mobilisiert wurden: Eines davon am 11. Februar 2020 mit einem elektrischen Ursprung und eines mit einem mechanischen Ursprung am 19. September 2020. In beiden Fällen mussten keine Löschmittel eingesetzt werden. Diese Ereignisse hatten keine Auswirkungen auf die Sicherheit der Anlagen oder auf die Umwelt.**

Das Kraftwerk initiierte und überwachte 83 Brandbekämpfungsübungen mit den internen Brandbekämpfungsteams. Bei einigen dieser

Übungen wurden vor allem die Ressourcen des SDIS 68 des Departements Haut-Rhin eingesetzt:

- 3 kleine Notfallübungen, bei denen die Kräfte der benachbarten Feuerwehr- und Rettungszentren eingesetzt wurden.
- 2 Übungen zum internen Notfallplan in Zusammenarbeit des SDIS und des KKW-Teams
- 6 Begutachtungen der wöchentlichen Feuerwehrübungen durch einen vom SDIS 68 ausgebildeten Berufsfeuerwehrmann.

Gemeinsame Ausbildung, Übungen und Trainings von EDF-Teams und externen Notfalldiensten dienen der Vorbereitung auf Brandereignisse. In diesem Rahmen pflegt das KKW Fessenheim seit 1992 eine enge Zusammenarbeit mit dem SDIS 68. Das KKW Fessenheim setzt seine Zusammenarbeit mit dem SDIS 68 fort.

Das Partnerschaftsabkommen CNPE-STIS 68 wurde überarbeitet und am 28. April 2020 unterzeichnet.



Im Rahmen eines nationalen Systems ist seit 2007 ein Berufsfeuerwehrmann (OSPP) im KKW vor Ort tätig. Seine Aufgabe besteht darin, die Zusammenarbeit zwischen dem KKW und dem SDIS zu optimieren, Maßnahmen zur Brandverhütung zu fördern, den Kraftwerksleiter zu unterstützen und zu beraten und schließlich bei der Ausbildung des Personals sowie bei der Vorbereitung und Durchführung von internen Übungen im Werk mitzuwirken, um die Brandbekämpfung zu optimieren.

2020 fanden drei gemeinsam mit dem SDIS 68 durchgeführte Übungen am Standort statt. Sie dienten dazu, die Zusammenarbeit praktisch zu üben, sowie die Organisation der Notfalleinsätze der EDF- und SDIS-Teams zu optimieren.

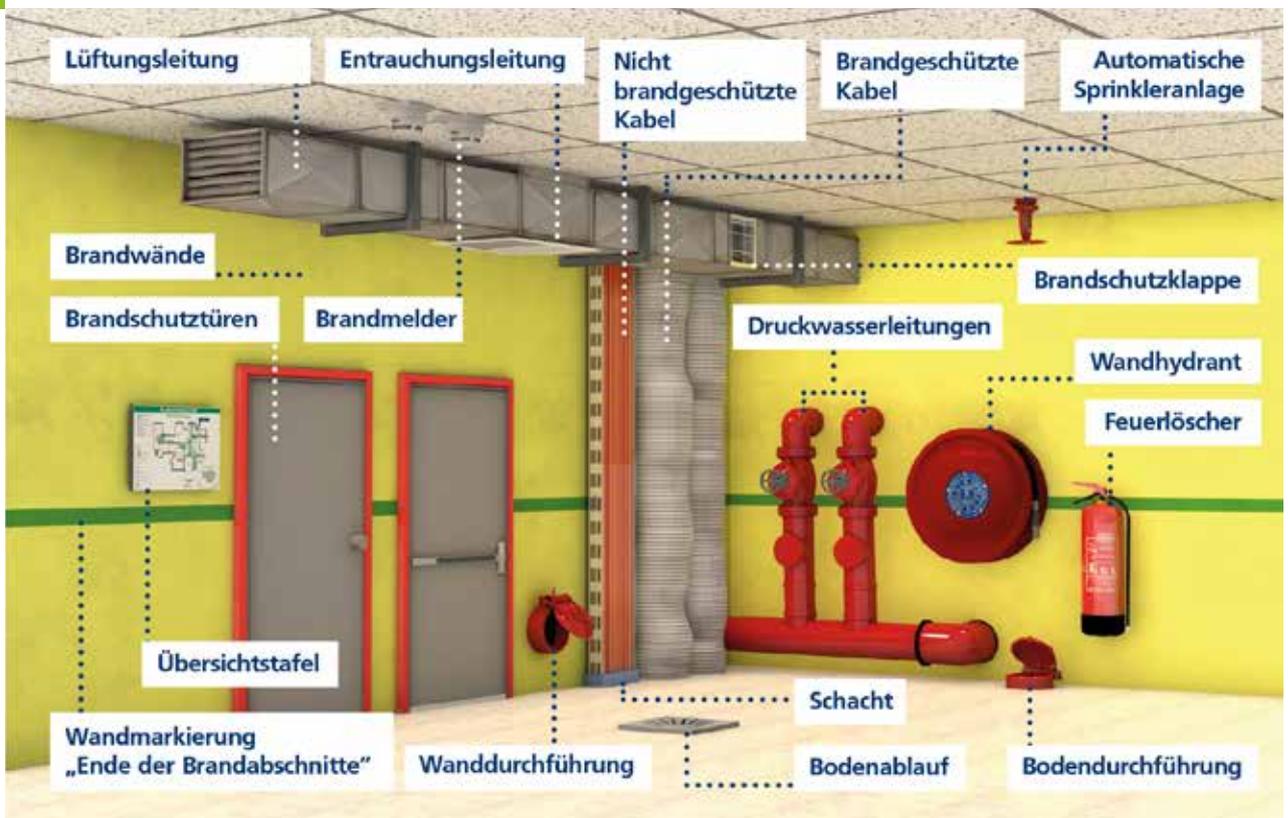
Bei einer Brandschutzübung in einem kontrollierten Bereich setzten die auf radiologische Risiken spezialisierten Feuerwehrleute die Mobile Radiologische Interventionseinheit (CMIR) ein, um die Einsatzverfahren für den Umgang mit einem radioaktiv kontaminierten Opfer, das in ein Krankenhaus verbracht werden muss, zu testen.

Um ihre Kenntnisse über den Standort und die Räumlichkeiten, die ionisierender Strahlung ausgesetzt sind, zu vertiefen, konnten spezialisierte Feuerwehrleute und die Mitglieder der Mobilen Radiologischen Interventionseinheit (CMIR), ihre Interventionstechniken im Rahmen von Tauchgängen in kontrollierten Bereichen perfektionieren.

Die Ergebnisse der im Jahr 2020 durchgeführten Maßnahmen und die Entwicklung der Ziele für 2021 wurden am 23. Februar 2021 auf der jährlichen gemeinsamen Sitzung des Kernkraftwerkes und des SDIS vorgestellt und validiert.



## BRANDSCHUTZMASSNAHMEN



## 2.2.3 Maßnahmen im Umgang mit industriellen Betriebsstoffen

Der Betrieb eines Kernkraftwerks erfordert den Einsatz von flüssigen und gasförmigen Betriebsstoffen, die in Rohrleitungen in die Anlagen transportiert und als «Gefahrstoffe» bezeichnet werden (früher bezeichnet als „TRICE“ für »giftige und / oder radiologische, entzündbare, ätzende und explosive Stoffe«). Alle industriell eingesetzten Stoffe (Soda, Säure, Ammoniak, Öl, Treibstoff, Morpholin, Acetylen, Sauerstoff, Wasserstoff, ...) können je nach ihren chemischen und physikalischen Eigenschaften risikobehaftet sein und müssen deshalb mit Vorsicht gelagert, transportiert und verwendet werden.

Zwei Hauptrisiken wurden identifiziert: die Brand- und die Explosionsgefahr. Sie wurden bereits bei der Auslegung der Kraftwerksanlagen für den Betrieb berücksichtigt, um die Mitarbeiter und die Umwelt zu schützen und die Verfügbarkeit sowie die Sicherheit der Anlagen zu gewährleisten.

Drei Stoffe sind besonders brand- und/oder explosionsgefährlich: Wasserstoff, Acetylen und Sauerstoff. Vor ihrem Gebrauch müssen diese drei Gase in Spezialflaschen in entsprechenden Speziallagern aufbewahrt werden. Dazu wurden »Gas-Parks«, in denen Wasserstoff gelagert wird, außerhalb der beiden Maschinenhallen errichtet. Mittels Rohrleitungen gelangen die Gase zu ihrem Einsatzort. Wasserstoff wird im Wechselstromgenerator benötigt, um ihn zu kühlen. Danach wird er im Primärkreislauf mit Wasser vermischt, bis die dort erforderlichen chemischen Parameter erreicht sind.

Bei der Verwendung der Industriegase haben die Kernkraftwerksbetreiber der EDF die folgenden wesentlichen Regelungen zu berücksichtigen:

- den Erlass INB und die technischen Vorschriften 2014-DC-0417 der französischen Aufsichtsbehörde für nukleare Sicherheit (ASN) vom 28. Januar 2014, bezugnehmend auf die Anwendungsvorschriften für kerntechnische Anlagen (INB) für das Management von Risiken im Bereich des Brandschutzes
- den geänderten Umweltbeschluss (2013-DC-0360)

→ die Artikel R. 4227-1 bis R. 4227-57 des Arbeitsgesetzbuchs (ATEX-Vorschriften zu EXplosionsfähigen ATmosphären), welche die Maßnahmen zum Schutz der Arbeitnehmer vor explosionsfähigen Atmosphären festlegt. Diese Vorschriften gelten für alle industriellen oder nicht industriellen Bereiche.

- Texte über Druckgeräte: Artikel R.557-9 ff. über druckbelastete Geräte;
- Dekret 2015-799 vom 1. Juli 2015 über Druckgeräte;
- die geänderte Verordnung vom 20.11.2017 über den Betrieb von Druckgeräten;
- die Verordnung vom 30. Dezember 2015 über nukleare Druckgeräte und die geänderte Verordnung vom 10. November 1999 über nukleare Druckgeräte

Gleichzeitig liefen umfangreiche Arbeiten an den Gefahrstoffleitungen.

Das Wartungsprogramm für die nukleare Inselferrohrung und das Ventilsystem wurde auf alle Rohrleitungen in den Anlagen ausgedehnt. Diese Erweiterung war Gegenstand einer Doktrin, die EDF seit Ende 2007 für alle Kraftwerke anwendet.

Diese fordert:

- die Kennzeichnung von Rohrleitungssystemen, die Gefahrstoffe enthalten, und die Erstellung von Plänen, die dem Brandschutz- und Rettungsdienst (SDIS) vorzulegen sind
- die Wartung und Kontrolle des Zustands der Geräte an allen Anlagen im Rahmen eines lokalen präventiven Instandhaltungsprogramms.

Die Kontrolle, Neulackierung und Kennzeichnung der Rohrleitungssysteme und die Optimierung der Rohrleitungspläne führten in allen Kraftwerken dazu, das höchste Niveau beim Brand- und Explosionsschutz zu erreichen. Die Instandhaltungsdoktrin wurde 2011 überarbeitet. Auf der Basis dieser Vorgaben führt die französische Aufsichtsbehörde für nukleare Sicherheit (ASN) im Rahmen ihres Auftrags regelmäßig Inspektionen zu speziellen Themen des Brand- oder Explosionsschutzes durch.

## 2.2.4 Die ergänzende Sicherheitsüberprüfung nach Fukushima

Nach dem Unfall von Fukushima im März 2011 hatte EDF in kürzester Frist eine Studie zur Sicherheit der Anlagen gegenüber Naturgewalten erstellt. Die ASN erhielt bereits am 15. September 2015 die Berichte zur ergänzenden Sicherheitsüberprüfung („Stresstest“) für alle Reaktoren, die in Betrieb oder im Bau waren.

Die ASN hat den Weiterbetrieb der kerntechnischen Einrichtungen auf Grundlage der Ergebnisse der Sicherheitsüberprüfung („Stresstest“) für alle Produktionseinheiten im EDF-Kernkraftwerkpark erlaubt und festgestellt, dass für den Weiterbetrieb kurzfristig Maßnahmen ergriffen werden müssen, welche über die bisherigen Referenzsysteme hinaus die Robustheit der Anlagen in Extremsituationen gewährleisten. Nach Vorlage dieser Berichte hat ASN am 26. Juni 2012 einen Katalog mit technischen Vorschriften für die EDF-Reaktoren veröffentlicht (Erlass Nr. 2012-DC-0284). Diese Vorschriften sind von ASN im Januar 2014 durch weitere Auflagen ergänzt worden, um eine Optimierung der Strukturen, der Systeme und der Maßnahmen zur Bewältigung eines »ultimativen Ereignisses« zu erreichen (Entscheidung Nr. 2014-DC-0404).

Die Berichte zur ergänzenden Sicherheitsüberprüfung für Reaktoren im Rückbau wurden am 15. September 2012 an die ASN übermittelt.

EDF hat ein umfassendes, über mehrere Jahre laufendes Programm in die Wege geleitet, das unter anderem folgende Maßnahmen vorsieht:

- Überprüfung der Anlagen hinsichtlich ihres Schutzes vor Naturkatastrophen unter Berücksichtigung der Erfahrungen aus dem Unfall in Fukushima;
- Ausstattung der Standorte mit neuer mobiler Ausrüstung (Phase 1) sowie stationärer Ausrüstung (Phase 2), um die Anlagen noch unabhängiger von der externen Kühlwasser- und Notstromversorgung zu machen;
- Bereitstellung der schnellen Eingreiftruppe FARN, die innerhalb von maximal 24 Stunden in jedem Kernkraftwerk in Frankreich aktiv werden kann und am Einsatzort gleichzeitig sechs Reaktoren betreuen kann (seit 2015 einsatzbereit);
- Erhöhung der Betriebssicherheit bei einem Totalausfall der Stromversorgung durch die Installation neuer Notstrom-Dieselaggregate für jeden Reaktorblock;
- Sicherstellung der Kühlwasserversorgung im Rahmen des Sicherheitsberichtes;
- Optimierung der Sicherheit bei der Lagerung von Brennelementen;
- Stärkung der Wasserautarkie, durch die Ausstattung aller Reaktoren mit separater Wasserversorgung;
- Verstärkung und Training der Führungsmannschaften.



### NOYAU DUR

→ siehe Glossar auf Seite 50



### ERFAHRUNGSRÜCKFLUSS IN FOLGE DER EREIGNISSE IN FUKUSHIMA

Nach Vorlage ihrer Berichte zu der ergänzenden Sicherheitsüberprüfung („Stresstest“) bei der ASN im September 2011 zu den bei der EDF in Betrieb und im Bau befindlichen Reaktoren veröffentlichte die ASN im Juni 2012 technische Auflagen für die im Betrieb und im Bau befindlichen EDF-Reaktoren. Anfang 2014 folgten zusätzliche Auflagen zur Konstruktion und zu den Systemen des „Noyau dur“, deren Einrichtung die ASN vorschrieb.

Dieses Programm bestand zunächst aus einer Reihe von kurzfristigen Maßnahmen. Diese erste Phase wurde 2015 abgeschlossen und ermöglichte den Einsatz der folgenden Einrichtungen:

- Notstromaggregat (zusätzlich zu den vorhandenen Notstrom-Turbogeneratoren) zur Sicherstellung der Stromversorgung für die Notbeleuchtung in der Leitwarte, minimaler Steuerbefehle und der Füllstandsmessung im Abklingbecken für abgebrannte Brennelemente;
- Bereitstellung einer Borwasser-Reserve bei Revisionsstillständen (mobile Pumpe) für die 900 MW-Reaktoren (Die 1.300 und 1.450 MW-Reaktoren sind bereits damit ausgestattet);
- Installation von Adaptern für den Anschluss von mobilen Aggregaten der FARN für die Versorgung mit Kühlwasser, Druckluft und Strom;
- Erhöhung der Akkulaufzeiten; Vorrichtung zur sicheren Öffnung der Druckluftventile;
- Beschaffung und Lagerung der mobilen Ausrüstung (Pumpen, Schläuche, tragbare Beleuchtung usw.);
- Verstärkung des Erdbebenschutzes für die Krisenmanagementräume; Bereitstellung moderner Kommunikationsmittel für das Krisenmanagement (Satellitentelefone);
- Aufstellung einer mobilen nuklearen Eingreiftruppe (300 Personen).

Dieses Programm wird mit einer Phase 2 fortgesetzt, die bis 2021 abgeschlossen sein wird und den Schutz der Anlagen bei einem Totalausfall der Kühlwasser- und Notstromversorgung weiter erhöhen wird. Im Zentrum dieser Phase steht die Installation der ersten Einrichtungen des »harten Kerns« (ultimatives Notstromaggregat, ultimative Kühlwasserversorgung).

EDF setzt die Verbesserung der Sicherheit seiner Anlagen im Rahmen seines Industrieprogramms fort, um die Sicherheitsziele für Reaktoren der 3. Generation bei den nächsten Zehnjahresüberprüfungen zu erreichen.

Die Einzelheiten des Fessenheimer Zeitplans für die Post-Fukushima-Maßnahmen waren Gegenstand eines regelmäßigen Austauschs mit der ASN, deren Entscheidungen und Vorschriften EDF konsequent respektiert und befolgt. Die Reaktoren in Fessenheim sind, wie alle Reaktoren des EDF-Kernkraftwerksparks, mit redundanten Notstromversorgungseinrichtungen und -systemen ausgestattet: Turbinen und andere Notstromaggregate.

Das Kraftwerk Fessenheim hat seinen Aktionsplan für die Zeit nach Fukushima in Übereinstimmung mit den von EDF ergriffenen Maßnahmen eingeleitet. Alle technischen Spezifikationen im Zusammenhang mit dem Unfall von Fukushima, die Ende 2018 oder früher auslaufen sollten, wurden innerhalb der gesetzten Fristen erfüllt.

So erhielt der Standort insbesondere:

- eine zusätzliche Wasserversorgung durch ein Grundwasserpumpwerk im Jahr 2012 (durchgeführt im Rahmen der vorschriftmäßigen Zehnjahresinspektion);
- ein Notstromaggregat zur Überbrückung im Jahr 2013;
- passende Anschlüsse für die Einsatzgeräte der FARN im Jahr 2014;
- Hochwasserschutzbauten rund um die Gebäude der Elektroversorgung und die Reaktorbauten (manuell errichtete Dämme, automatisch hochfahrende Dämme, Hochwasserschutztüren, Schwellen usw.) im Jahr 2016;
- eine redundante Notstrom- und Wasserversorgung in den Jahren 2018 und 2020.

Am Standort Fessenheim wurde bereits 2009, noch vor den anderen Betrieben des Kernkraftwerksparks der EDF, ein Lagergebäude für die mobile Sicherheitsausrüstung erstellt, das gegen Erdbeben und Überschwemmungen geschützt ist.

## 2.2.5 Die Krisenmanagementorganisation

Um allen denkbaren Krisensituationen mit Auswirkungen auf die nukleare Sicherheit oder auf konventionelle Sicherheitsstandards gerecht zu werden, wurde eine spezielle Organisation geschaffen. Sie legt die zu ergreifenden Maßnahmen und die Verantwortlichkeit der Beteiligten fest.

Diese Managementorganisation, die von der ASN und einem Leitenden Beamten für Sicherheit und Verteidigung im Rahmen ihrer jeweiligen regulatorischen Verantwortlichkeiten überprüft wurde, umfasst den Internen Notfallplan und den Schutz- und Sicherheitsplan des Kernkraftwerks Fessenheim, die den Einsatzplan der Präfektur im Department Oberrhein ergänzen. Zusätzlich zu dieser Organisation existieren Hilfs- und Alarmpläne für die Bewältigung komplexer Situationen.

Seit dem 3. September 2020 verfügt das EDF-Kernkraftwerk Fessenheim über ein neues Krisenmanagementsystem und über neue Interne



### DER „NOYAU DUR“

Mit „Noyau Dur“ werden technische und organisatorische Maßnahmen bezeichnet, die darauf abzielen, Extremsituationen, die in der ergänzenden Sicherheitsüberprüfung betrachtet wurden, zu bewältigen, einen Unfall mit Kernschmelze zu vermeiden oder seine Auswirkungen zu begrenzen und es dem Betreiber zu ermöglichen, seine Aufgaben im Krisenmanagement zu erledigen. Das ist ein ultimatives Sicherheitsnetz, um eine schwerwiegende Emission radioaktiver Stoffe an die Umwelt zu vermeiden.

Notfallpläne, Schutz- und Sicherheitspläne und Unterstützungs- und Mobilisierungspläne (PAM), die berücksichtigen, dass seine beiden Reaktoren endgültig abgeschaltet und die Brennelemente vollständig entnommen worden sind. Die Krisenorganisation des Kraftwerks Fessenheim basiert weiterhin auf der Alarmierung und Mobilisierung von Ressourcen um:

- die Situation technisch zu beherrschen und die Folgen zu begrenzen;
- zu schützen, zu retten und das Personal zu informieren;
- die Behörden zu informieren;
- intern wie extern zu kommunizieren.

Wie für alle Standorte des Parks berücksichtigt das Referenzsystem die gewonnenen Erfahrungen und bezieht die Möglichkeiten von schweren Schäden industrieller, natürlicher und gesundheitlicher Art mit ein. Eine Vorschrift der ASN berücksichtigt darüber hinaus das Management von Parallelergebnissen nach dem Unfall in Fukushima.

Der neue Referenzrahmen ermöglicht:

- die Bewältigung der nuklearen oder konventionellen Risiken durch die Anwendung von fünf Internen Notfallplänen (**PUI**)
  - Nukleare Sicherheit
  - Sicherheit bei Naturkatastrophen
  - Vergiftung
  - Brände außerhalb des Kontrollbereichs
  - Schutz der Opfer
- die Umgestaltung der Organisation, um sie flexibler einsetzen und abstufen zu können – einschließlich der Aktivierung eines Sicherheitsplans und acht Unterstützungs- und Mobilisierungspläne:
  - Ausrüstung zur technischen Unterstützung
  - Hilfe für Opfer und Veranstaltungen zum Strahlenschutz
  - Umweltschutz
  - Ereignisse beim Transport radioaktiver Materialien



**PUI / PPI**  
→ siehe Glossar auf Seite 50

- Ereignisse des Gesundheitsschutzes
- Pandemie
- Ausfall der Informationssysteme
- Alarme zum Schutz der Bevölkerung

Um die Wirksamkeit seiner Krisenmanagement-Organisation zu testen, führt das Kernkraftwerk Fessenheim Ereignissimulationen durch. Einige dieser Übungen binden auch nationale EDF-Bereiche unter Beteiligung der ASN und der Präfektur ein.

Im Jahr 2020 wurden sieben Krisenübungen mit Bereitschaftspersonal in den kerntechnischen Anlagen von Fessenheim durchgeführt, davon sechs in der neuen

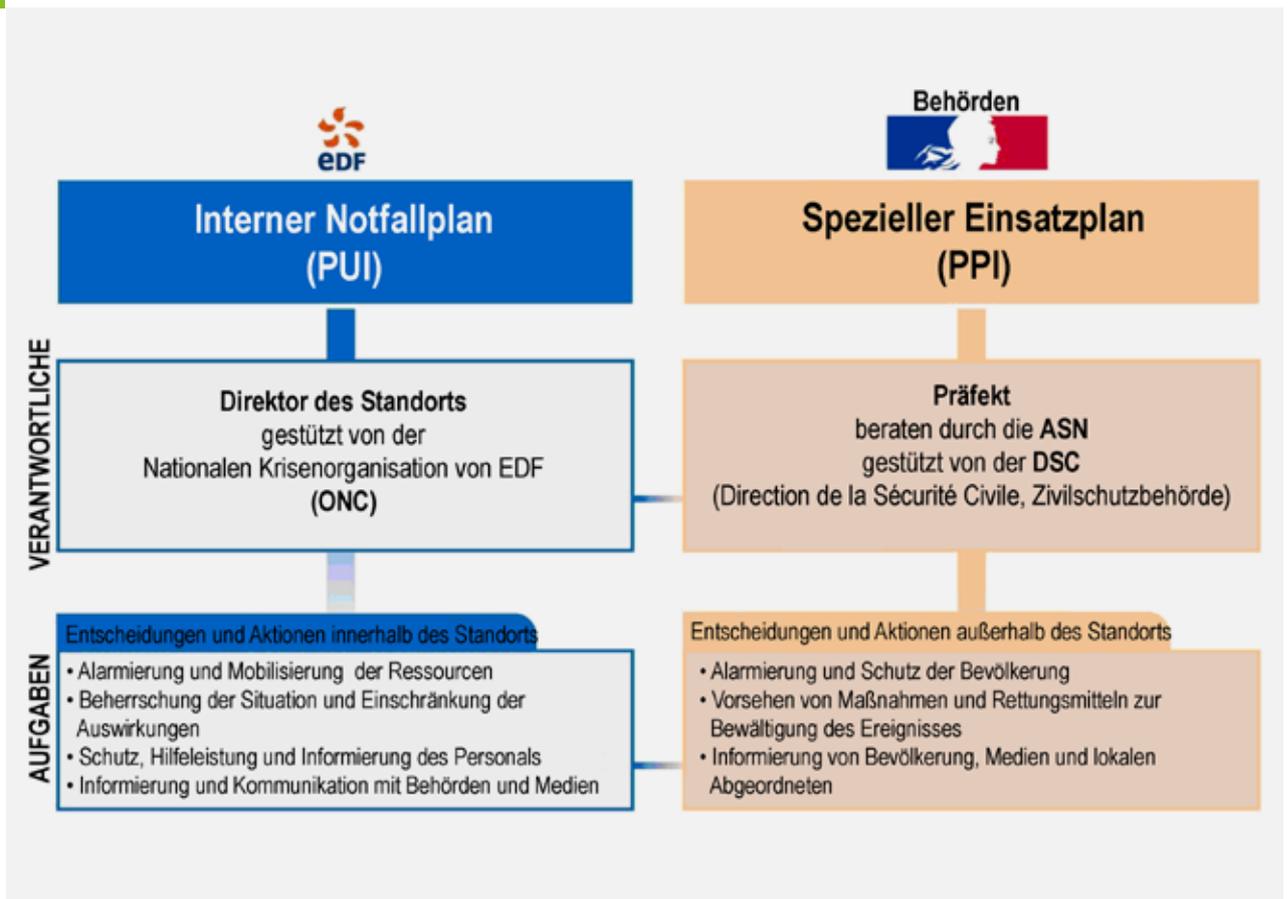
Organisationsform. Bei diesen Übungen wurden das komplette Krisenmanagement-Team oder Teile davon eingesetzt. Dabei konnten auch die Alarmierungseinrichtungen, die technische Bewältigung der Situation und die Zusammenarbeit der beteiligten Einheiten überprüft werden. Überdies wurden die Koordinierung der verschiedenen Stäbe, die Einschätzung der Lageentwicklung und der erforderlichen Maßnahmen sowie die Ausstattung der Mannschaften getestet.

Einige der Szenarien wurden im Simulator des Kraftwerks trainiert, einer identischen Kopie der Steuerwarte.



## IM KKW FESSENHEIM DURCHGEFÜHRTE EINSATZÜBUNGEN

Datum	Übung
12. Februar 2020	Interner Notfallplan / Austritt von Giftstoffen
14. Mai 2020	Interner Notfallplan / Strahlenschutzübung
03. Juni 2020	Interner Notfallplan / Einsatz außerhalb des Kontrollbereichs
26. Juni 2020	Interner Notfallplan / Strahlenschutzübung
04. September 2020	Interner Notfallplan / Schutz vor klimatisch bedingten Ereignissen
17. September 2020	Notfallschutzübung
15. Oktober 2020	Interner Notfallplan / Rettung und Bergung von Opfern



## 2.3

# Vermeidung und Begrenzung von Beeinträchtigungen

### 2.3.1 Die Auswirkungen: Entnahmen und Einleitungen

Wie viele andere industrielle Aktivitäten hat auch der Betrieb von Kernkraftwerken Auswirkungen auf die Umwelt durch die Abgabe von flüssigen und gasförmigen Stoffen. Einige der Abwässer enthalten radioaktive Stoffe (Radionuklide), die bei der Kernreaktion entstehen. Nach der Behandlung enthalten die gasförmigen und flüssigen Abwassereinleitungen nur noch einen geringen Teil dieser Stoffe, deren Entsorgung strengen Vorschriften unterliegt.

Das Aufspüren, Kontrollieren und Überwachen der Stoffe sorgen dafür, dass ihre Auswirkungen sehr gering bleiben und die vorgeschriebenen Grenzwerte zum Schutz der Umwelt nicht überschreiten.

### 2.3.1.1 Einleitung radioaktiver Flüssigkeiten

Beim Betrieb eines Kernkraftwerks fällt radioaktives Abwasser aus dem Primär- und den Nebenschleifen der Reaktoren an.

#### Hydrierte Abwässer aus dem Primärkreislauf:

Sie enthalten gelöste Spaltgase (Xenon, Jod, ...), Spaltprodukte (Cäsium, Tritium...), Aktivierungsprodukte (Cobalt, Mangan, Tritium, Kohlenstoff 14, ...), aber auch chemische Substanzen wie Borsäure und Lithium. Diese Abwässer können aufbereitet werden.

#### Abwässer, die nicht aufbereitet werden können:

Sie bilden den Rest der Abwässer. Zu ihnen gehören nicht aktive Abwässer, die chemisch unbelastet sind, schwach aktive Abwässer aus Bodenabläufen und normales Abwasser. Diese Unterscheidung ermöglicht es, jede Art von Abwasser spezifisch zu behandeln. Hauptziel ist die Reduzierung der Restabfälle nach der Behandlung.

Die wichtigsten radioaktiven Komponenten in radioaktiven Abwässern sind Tritium, Kohlenstoff-14, Jod und Spalt- oder Aktivierungsprodukte.

Jeder Betrieb ist mit Vorrichtungen zum Sammeln, Behandeln und Messen / Überwachen von

Abwässern vor und während der Einleitung ausgestattet. Zur Sicherstellung eines optimierten Abwassermanagements hat jedes Unternehmen das Ziel,

- die Abwassermenge bereits an der Quelle, insbesondere durch Wiederverwertung zu reduzieren,
- die Emission radioaktiver oder chemischer Stoffe durch geeignete Behandlung zu minimieren und
- wenn möglich, die Restmengen aus der Behandlung zu nutzen.

Alle Abwässer werden gesammelt und entsprechend ihrer Beschaffenheit behandelt, um ihnen den größten Teil ihrer Radioaktivität zu entziehen. Die gereinigten Abwässer werden dann in Tanks gelagert, wo sie auf Radioaktivität und chemische Inhaltsstoffe analysiert werden, bevor sie unter strikter Einhaltung der Vorschriften freigegeben werden.

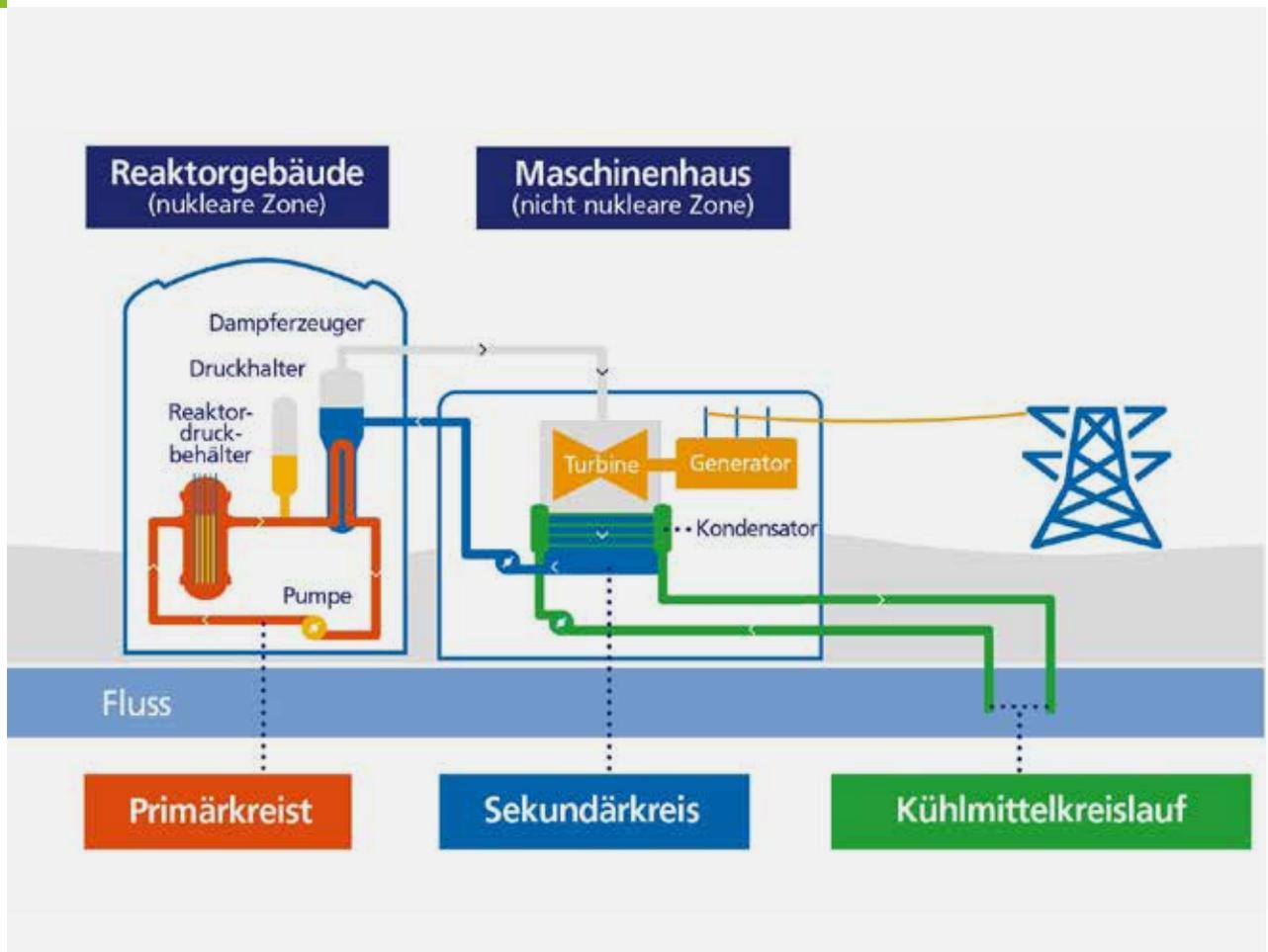
Um die Auswirkungen ihrer Betriebe auf die Umwelt zu minimieren, setzt die EDF auf freiwilliger Basis auf ein Konzept zur Behandlung der radioaktiven Abwässer, um die Aktivität der Einleitungen so gering wie möglich zu halten.



**RADIOAKTIVITÄT**  
→ siehe Glossar auf Seite 50



### EIN KERNKRAFTWERK OHNE KÜHLTÜRME



### 2.3.1.2 Entsorgung radioaktiver Abgase

#### ES GIBT ZWEI ARTEN VON RADIOAKTIVEN ABGASEN.

- Die hydrierten Abgase stammen aus der Entgasung des Primärkreislaufs. Sie enthalten Wasserstoff, Stickstoff und gasförmige Spalt-/Aktivierungsprodukte (Krypton, Xenon, Jod, Tritium, ...). Sie werden vor der Freigabe mindestens 30 Tage lang in Tanks unter inerter Atmosphäre gelagert, wobei sich der radioaktive Zerfall fortsetzt und die freigesetzte Aktivität deutlich reduziert. Nach der Analyse durchlaufen sie Jodabscheider und hocheffiziente Filter, bevor sie über den Abluftkamin in die Atmosphäre abgegeben werden.
- Andere Abgase entstehen bei der Belüftung des Reaktorgebäudes, in dem die Anlagen unter Überdruck betrieben werden, um die Ausbreitung von radioaktivem Staub zu begrenzen. Diese Abgase stellen mengenmäßig den größten Teil der Gasemissionen dar. Sie werden nach Durchlaufen eines Abluftfilters und eventuell eines Jodabscheiders emittiert. Die Qualität der Behandlung, die Einhausung und Filtration gewährleisten, dass nur ein kleiner Teil der im Abwasser enthaltenen Radionuklide in die Umwelt gelangen. Der Betreiber ist gesetzlich verpflichtet, die Freisetzung von Radionukliden, ob in flüssiger oder gasförmiger Form, an allen Standorten zu messen.

Radionuklide, die in Abwässern oder Abgasen freigesetzt werden, können zur externen und internen Exposition der Bevölkerung beitragen.

Die so genannte gesundheitsschädigende Wirkung von radioaktiven Emissionen – die als »dosimetrische« Wirkung bezeichnet wird – ist jedes Jahr im jährlichen Umweltüberwachungsbericht einer jeden Anlage nachzulesen.

Diese Dosis in der Größenordnung von einem Mikrosievert pro Jahr (d.h. 0,000001 Sv\*/Jahr) liegt deutlich unter dem Grenzwert von 1.000 Mikrosievert pro Jahr, der im Artikel R 1333-11 des Gesundheitsgesetzbuches festgelegt ist.



\* **SIEVERT (SV)** ist die Maßeinheit für Strahlungsmenge, die auf den menschlichen Körper einwirkt. 1 Millisievert (mSv) ist ein Tausendstel Teil eines Sievert (Sv).

### 2.3.1.3 Chemische Abfälle

#### CHEMIKALIEN WERDEN FREIGESETZT DURCH:

- Verpackungen, die verwendet werden, um Materialien vor Korrosion zu schützen;
- Aufbereitung von Wasser gegen Ablagerungen oder die Entwicklung von Mikroorganismen;
- normalen Verschleiß des Materials.

#### CHEMIKALIENEINSATZ IM KRAFTWERK FESSENHEIM

Chemisch belastete Abwässer entstehen durch Produkte, die im Wasser der Kreisläufe verwendet werden. Sie entsprechen den physikalischen und chemischen Parametern, die für den ordnungsgemäßen Betrieb der Anlagen erforderlich sind. Verwendet werden:

- Borsäure wegen ihrer Eigenschaft als Neutronenabsorber durch das darin enthaltene Bor. Diese Eigenschaft des Bors steuert die Spaltrate des Kernbrennstoffs und damit die Reaktivität des Reaktorkerns;
- Lithin (oder Lithiumhydroxid), um den optimalen pH-Wert des Wassers im Primärkreislauf zu gewährleisten;
- Hydrazin zur chemischen Konditionierung des Wassers im Sekundärkreislauf. Hydrazin beseitigt Spuren von Sauerstoff, reduziert Korrosion und passt den pH-Wert des Wassers im Sekundärkreislauf an. Hydrazin wird auch verwendet, um zu verhindern, dass die Reaktoren vom Normalbetrieb abweichen, in dem die Chemikalien einen Teil des gelösten Sauerstoffs aus dem Primärkreislaufwasser entfernen;
- Morpholin oder Ethalonamin schützt das Material des Sekundärkreislaufs vor Korrosion;
- Phosphat zur Konditionierung der Nebenkreisläufe des Primär- und Sekundärkreislaufs.

Einige Behandlungen führen direkt oder indirekt zur Bildung von Stickstoff, Wasserstoff und Ammoniak, die in Einleitungen in Form von Ammoniumionen, Nitraten und Nitriten vorkommen. Die Herstellung von entmineralisiertem Wasser und/oder die Chlorierung führen zu Einleitungen von:

- Natrium
- Chlorid
- Sulfat
- AOX sind halogenorganische Verbindungen, die zur Bekämpfung von Mikroorganismen (biozide Behandlungen) in Kreisläufen verwendet werden. Halogenorganische Verbindungen bilden eine Gruppe von organischen (kohlenstoffhaltigen) Substanzen, die mehrere Halogenatome (Chlor, Fluor, Brom oder Jod) enthalten. Chlorhaltige Verbindungen werden als »Organochlorverbindungen« bezeichnet
- THM oder Trihalomethane, zu denen Chloroform gehört, sind das Ergebnis der bioziden Behandlung von Kreisläufen. Trihalomethane sind eine wichtige und vorherrschende Gruppe von Nebenprodukten der chlorierten Trinkwasserdesinfektion. Sie können durch die Reaktion zwischen der im Wasser vorhandenen natürlichen organischen Substanz und dem als Desinfektionsmittel zugesetzten Chlor entstehen.

#### 2.3.1.4 Abwärme

Kernkraftwerke entnehmen Wasser aus der Umwelt, um ihre Kühlung und die Versorgung verschiedener betriebsrelevanter Einrichtungen sicherzustellen. Wird entnommenes Wasser (etwa für Kraftwerke mit Kühltürmen) in Gewässer oder ins Meer zurückgeführt, müssen die in den Einleitungs- und Entnahmegenehmigungen festgelegten Grenzwerte eingehalten werden.

Um mit extremen Wetterlagen (extreme Kälte und Hitze) fertig zu werden, wurden bei der Auslegung der Kraftwerke Prognosen über die maximal und minimal zu erwartenden Luft- und Wassertemperaturen berücksichtigt. In Extremsituationen werden dedizierte Betriebsverfahren eingesetzt und zusätzliche Maßnahmen ergriffen.

#### 2.3.1.5 Abwasser und Kühlwasserentnahme

Für jedes Kraftwerk existiert ein Regelwerk, das die Einleitungen und Wasserentnahmen genehmigt. Typ, Häufigkeit und Art der Kontrollen für jeden Parameter (Entnahme- oder Abwassermenge, Konzentration, Aktivität, Temperatur usw.) sind definiert – sowohl für die Wasserentnahme als auch für die Einleitung radioaktiver, chemischer und thermischer Abwässer.

Für den Standort Fessenheim gelten die Bescheide der Aufsichtsbehörde für nukleare Sicherheit Nr. 2016-DC-0550 und Nr. 2016- DC-0551 vom 29. März 2016, die Aufhebung der Verordnung vom 26. Mai 1972 und die Genehmigung von Einleitungen vom 17. November 1977 zur Genehmigung der EDF zur Einleitung flüssiger radioaktiver Stoffe aus den kerntechnischen Anlagen am Standort Fessenheim.

#### 2.3.1.6 Überwachung der Abfälle und der Umwelt

Die strenge Einhaltung der Vorschriften, die Vermeidung von Emissionen und das Streben nach kontinuierlicher Optimierung des Umweltschutzes sind eines der insgesamt zehn umweltpolitischen Ziele der EDF.

Aus diesem Grund sind alle EDF-Kernkraftwerke nach der internationalen Umweltmanagement-Norm ISO 14001 zertifiziert. Die Bewältigung kritischer Ereignisse und ihrer Auswirkungen auf die Umwelt beruht auf der strikten Anwendung von Vorschriften zur Prävention (der Umgang mit Abwässern, ihrer Behandlung, Lagerung und Kontrolle vor und nach der Einleitung etc.) und einem umfassenden Umweltüberwachungssystem in der Umgebung der Kernkraftwerke.

Jedes Kraftwerk führt im Jahr mehrere tausend Maßnahmen der Umweltüberwachung durch. Die Messungen erfolgen sowohl im terrestrischen Ökosystem und in der Luft, aber auch in den Oberflächengewässern, in die Abwässer eingeleitet werden, und im Grundwasser.

Das Überwachungsprogramm folgt strengen Vorschriften. Festgelegt sind die Art, die Häufigkeit sowie die Orte der verschiedenen Probenahmen und die Art der vorzunehmenden Analyse. Die strikte Anwendung der Vorschriften wird von der ASN, die auch unabhängige Gutachten durchführen lässt, mit vorterminierten oder unangekündigten Inspektionen überwacht.



### ÜBERWACHUNG DER UMWELT

Kontrolle des atmosphärischen Staubs und der Radioaktivität in der Umgebung

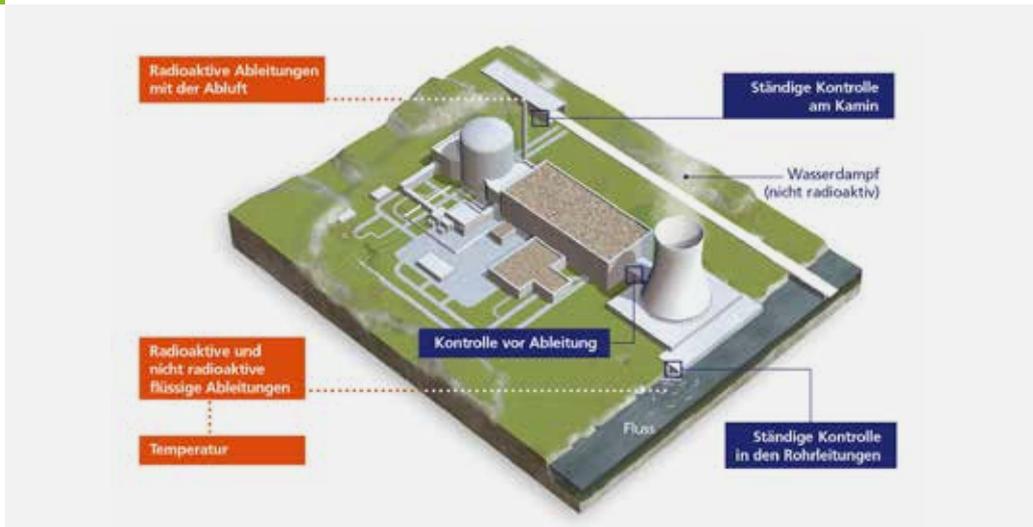
Kontrolle des Wassers

Kontrolle der Gräser





## PERMANENTE KONTROLLE DER SCHADSTOFFABGABE



### EINE RADIOÖKOLOGISCHE BILANZ

Bereits vor dem Baubeginn für eine kerntechnische Anlage erstellt die EDF eine radioökologische Nullmessung am Standort. Sie bildet die Bezugsgrundlage für die künftigen Analysen. Auf Basis dieser radioökologischen Nullmessung, nimmt der Betreiber, der über eigene Labors verfügt, ständig Messungen im Rahmen der Umweltüberwachung vor.

Jahr für Jahr lässt er von anerkannten externen Labors radioökologische und hydrobiologische Studien erstellen, um Auswirkungen des Anlagenbetriebs auf die Ökosysteme zu erkennen. Diese Studien haben das Ziel, die Wirksamkeit der Maßnahmen, die Mensch und Umwelt schützen, zu überprüfen. Für jedes Kraftwerk ist eine behördliche Genehmigung für die Einleitung von Abwässern und die Entnahme von Kühlwasser erforderlich. Vorgeschrieben werden für jeden Parameter die Art, die Frequenz und die Form der Kontrolle (Durchfluss oder Volumen, Konzentration, Aktivität, Temperatur, ...), sowohl für die Kühlwasserentnahme als für die Einleitung radioaktiver, chemischer und thermischer Emissionen.

Die Mannschaften der Umweltüberwachung sind ständig unterwegs, um radioaktive Stoffe in der Umgebung des Kernkraftwerks zu messen. Dies geschieht täglich, wöchentlich, monatlich oder jährlich je nach ökologischer Form - wie zum Beispiel atmosphärische Stäube, Wasser und Gras im Umfeld der Kraftwerke. Die Abgabe radioaktiver Stoffe an die Umwelt wird jeweils vor, während und sofort nach der Einleitung kontrolliert.

Pro Jahr werden etwa 2.000 Probenahmen durch das Umweltlabor des Kraftwerks Fessenheim durchgeführt. Die Ergebnisse dieser Messungen werden vorschriftsmäßig jeden Monat dokumentiert und der ASN gemeldet. Jeden Monat wird ein zusammenfassender Bericht auf der Website [edf.fr](http://edf.fr) veröffentlicht, und alle Ergebnisse der Analysen, die sich aus der Überwachung

der Umweltradioaktivität ergeben, werden der Website des nationalen Messnetzes übermittelt, wo sie für die Öffentlichkeit frei zugänglich sind. Schließlich informiert das Kernkraftwerk Fessenheim jedes Jahr - wie alle anderen französischen Kernkraftwerke auch - die örtliche Aufsichts- und Informationskommission (CLI) und die Behörden. Sie erhalten einen vollständigen Bericht über die Umweltüberwachung.

### EDF UND DAS NATIONALE MESSNETZ FÜR RADIOAKTIVITÄT IN DER UMWELT

Unter der Regie der ASN wurde in Frankreich ein nationales Messnetz für Radioaktivität in der Umwelt (RNM) geschaffen. Ziel ist, die Sammlung, das Management und die Bewertung der Radioaktivitätsmessungen zu optimieren, die von öffentlichen Einrichtungen, von Behörden, von den Betreibern der kerntechnischen Anlagen, von Kommunen oder Vereinen vorgenommen werden.

#### Das RNM hat drei Ziele:

- ein Internetportal anzubieten (<https://www.mesure-radioactivite.fr/>), um Transparenz bei Informationen über Radioaktivität in der Umwelt in Frankreich zu gewährleisten;
- eine gemeinsame Datenbank anzubieten, um die Strahlenexposition zu erfassen, der die Bevölkerung durch ionisierte Strahlungen ausgesetzt ist;
- die Qualität der Daten zu garantieren, indem ein Netzwerk von Messlabors geschaffen wird, die von der ASN die Genehmigung für die von ihnen durchgeführten Messungen erhalten haben.

Die Labors der EDF-Kernkraftwerke sind für die wichtigsten Messungen zur Überwachung der Umweltradioaktivität zugelassen. Sogenannte „Experten-Messungen“, die aus technischen Gründen oder wegen zu langer Bearbeitungszeiten nicht in Industrielabors durchgeführt werden können, werden an die von der ASN zugelassenen Experten-Labors untervergeben.

## 2.3.2 Beeinträchtigungen

Wie jeder Industriebetrieb müssen auch Kernkraftwerke alle Beeinträchtigungen berücksichtigen, die durch ihre Geschäftstätigkeit entstehen können. Dies ist der Fall bei Lärm und bei mikrobiologischen Risiken durch den Einsatz von Kühltürmen. Diese letzte Gefahr betrifft das Kraftwerk Fessenheim nicht, da es zur Kühlung seiner Anlagen Wasser aus dem Rheinseitenkanal verwendet.

### LÄRM REDUZIEREN

Der Erlass vom 7. Februar 2012 legt die Grundregeln fest, die für alle Phasen im Lebenszyklus einer kerntechnischen Anlage (INB) gelten. Diese Regeln dienen dem Schutz der Bevölkerung vor allen Belästigungen oder Gefahren, die von einer Anlage ausgehen können. Artikel IV regelt die Vermeidung von Lärm und dessen Auswirkungen auf die Bevölkerung und zielt darauf ab, die Geräuschemissionen der INB zu begrenzen.

Das erste Kriterium, das «Schallemission» genannt und in Dezibel A – dB(A) – gemessen wird, ist der Unterschied zwischen dem Umgebungsgeräusch und dem Restgeräusch. Die Schallemission berücksichtigt Werte, die am ersten Wohngebäude im Bereich der Emissionsregelung (ZER) gemessen werden.

Das zweite Kriterium, das seit dem 1. Juli 2013 gilt, betrifft den Lärmpegel, der in dB (A) an der Werksgrenze gemessen wird. Um die gesetzlichen Grenzwerte einzuhalten und die Auswirkungen des Betriebs zu reduzieren, erstellt die EDF seit 1999 akustische Studien, die auf Langzeitmessungen in der Umwelt und in den Anlagen beruhen. Parallel dazu werden dreidimensionale Modelle realisiert, um die relevanten Schallquellen hierarchisch zu gliedern und, falls nötig, Ziele für den Schallschutz zu definieren.



Die Hauptquellen für Geräusche in kerntechnischen Anlagen bilden die Kühltürme am Standort, ferner Pumpstationen, die Maschinenhallen, die Klimaanlage der Lager für nukleare Ausrüstung und die Transformatoren im Allgemeinen.

Anfang 2020 wurden zur Aktualisierung der Daten akustische Messungen im Kernkraftwerk Fessenheim und in seiner unmittelbaren Umgebung durchgeführt. Diese Langzeitmessungen, die mit den besten verfügbaren Techniken durchgeführt wurden, ermöglichten es, den Einfluss der meteorologischen Bedingungen zu berücksichtigen.

Die an definierten Punkten in der Schutzzone des Standortes Fessenheim ermittelten Immissionswerte entsprechen statistisch dem Artikel 4.3.5 der INB Verordnung vom 7. Februar 2012. Die an der Kraftwerksgrenze berechneten Geräusche aus industriellen Quellen betragen weniger als 60 dBA und die zugehörigen Messpunkte weisen statistisch konsistente Immissionswerte auf. In Übereinstimmung mit dem vom EDF vorgeschlagenen «Belästigungsansatz» für die Messpunkte in der regulierten Immissionszone erreichen die gemessenen Lärmpegel an der Grenze des Kraftwerks Fessenheim die Ziele gemäß Artikel 4.3.5 des INB-Dekrets vom 7. Februar 2012.



## 2.4

# Regelmäßige Überprüfungen

Der Betreiber eines Kernkraftwerks überprüft seine Anlagen regelmäßig. Diese Überprüfungen dienen dazu, die Einhaltung der für die Anlagen geltenden Vorschriften festzustellen und den Katalog der Risiken oder Belastungen, die das Kraftwerk für die in Artikel L. 593-1 genannten Ziele mit sich bringt, zu aktualisieren. Dabei sind insbesondere der Zustand der Anlagen, die neu gewonnenen Erfahrungen, und die erzielten Ergebnisse zu berücksichtigen, ebenso die Kenntnisse und Vorschriften, die für ähnliche Anlagen gelten.

Die Artikel L. 593-18 und L. 593-19 des Umweltgesetzbuches sowie Artikel 24 des Dekrets Nr. 2007-1557 vom 2. November 2007 fordern eine regelmäßige Überprüfung jeder kerntechnischen Anlage. Am Ende dieser Überprüfung wird ein Bericht über die Erkenntnisse der Überprüfung erstellt, der an die Aufsichtsbehörde für nukleare Sicherheit (ASN) zu übermitteln ist.

Ziel der regelmäßigen Überprüfungen ist der Nachweis, dass der Betreiber die Risiken und Belastungen der Anlagen für die zu schützenden Werte kontrollieren kann. Am Ende dieser Überprüfungen übermittelt das KKW Fessenheim einen Abschlussbericht für jede Produktionseinheit.

→ Block 1: Bericht übermittelt am 03.09.2020

→ Block 2: Bericht übermittelt am 03.09.2020



# 2.5

## Die Inspektionen

### 2.5.1 Die internen Kontrollen

Die EDF-Kernkraftwerke verfügen über ein unabhängiges Kontrollsystem, das auf allen Ebenen – beginnend im Kraftwerk selbst bis in das Präsidium des Unternehmens – greift.

Die Akteure der internen Kontrolle:

- Der Generalinspektor für nukleare Sicherheit und Strahlenschutz und sein Team beraten den Präsidenten der EDF und erarbeiten eine Gesamtbewertung der nuklearen Sicherheit innerhalb der EDF-Gruppe. Die Generalinspektion erstellt jedes Jahr einen Bericht, der für die Öffentlichkeit bestimmt ist und beispielsweise auf der Website der EDF (edf.fr) veröffentlicht wird.
- Die EDF-Division verfügt über eine eigene Abteilung, die Nuklearinspektion. Sie setzt sich aus rund 40 erfahrenen hochrangigen Inspektoren zusammen, die sicherstellen, dass sich die Anlagen in einem guten Sicherheitsstatus befinden. Sie beraten die Division bei allen Maßnahmen, die kontinuierliche Fortschritte bei der Optimierung der Sicherheit bringen. Diese Inspektoren führen pro Jahr etwa 60 Inspektionen durch, unter anderem auch in den kerntechnischen Einheiten in Frankreich.

→ Jedes KKW verfügt über sein eigenes unabhängiges Inspektionsprogramm. Der Kraftwerksleiter wird von einem Team »Sicherheitsqualität« unterstützt. Dieses Team bietet Unterstützung und Beratung, nimmt regelmäßig Überprüfungen und Audits vor, führt Analysen zur Erkennung und Behebung von Fehlfunktionen durch, analysiert die Erfahrungen aus Ereignissen an anderen Standorten und stellt sicher, dass solche Ereignisse nicht im eigenen Kraftwerk auftreten.

In Fessenheim besteht dieses Team aus 16 Mitarbeitern: Qualitätsauditoren, Sicherheitsingenieuren und Technikern. Ihre Aufgabe ist es, das Niveau der Betriebssicherheit täglich zu bewerten und ihre Ergebnisse mit denjenigen zu vergleichen, die im Reaktorbetrieb nach einer anderen Methode erhoben werden.

Parallel zu diesen Bewertungen führten die Auditoren und Sicherheitsingenieure der Abteilung Qualitätssicherheit im Jahr 2020 insgesamt 107 Audits und Inspektionen durch.



### INTERNE KONTROLLE



#### ■ Ein Generalinspektor für Kerntechnische Sicherheit

- Berichtet direkt an den Präsidenten von EDF,
- Führt jährlich Audits durch, die eine Stellungnahme zur Sicherheit des Kraftwerksparks und der Einhaltung der Auslegungsanforderungen ermöglichen und zu Vorschlägen für Verbesserungsmaßnahmen führen können,
- Erstellt einen Jahresbericht, der dem Präsidenten vorgelegt wird. Dieser Bericht ist öffentlich und auf der Website edf.com einzusehen.

#### ■ Ein Direktor für Kerntechnische Sicherheit

- Formuliert Sicherheitsziele für den Direktor des Geschäftsbereichs Nukleare Produktion.

#### ■ Eine Inspektion Nuklearanlagen für den Geschäftsbereich

- Erstellt eine gründliche Bewertung der Sicherheit der Einheiten im Hinblick auf die von der Direktion der Division definierten Anforderungen,
- Erstellt eine Jahresbilanz,
- Schlägt mögliche Verbesserungen vor.

#### ■ Eine Mission Sicherheit und Qualität

- Berät und unterstützt den Leiter des Kraftwerks bei der Erstellung der Richtlinien für das Sicherheitsmanagement,
- Überprüft regelmäßig die verschiedenen Aktivitäten, führt die von der Standortleitung definierten Audits durch,
- Analysiert hierarchieunabhängig Fehlfunktionen und Erfahrungswerte aus Ereignissen an anderen Standorten.

#### ■ Sicherheitsingenieure

- Bewerten täglich den Stand der Sicherheit im Betrieb,
- Vergleichen ihre Bewertung mit der Bewertung des Betriebsleiters des Reaktors, der seine Bewertung mit einer anderen Methode erstellt,
- Beugen durch Identifikation von technischen und organisationsbedingten Risiken Fehlfunktionen vor.

## 2.5.2 Kontrollen, Inspektionen und externe Prüfungen

### ÜBERPRÜFUNGEN DURCH DIE INTERNATIONALE ATOMENERGIE-ORGANISATION (IAEO)

Die EDF-Kernkraftwerke werden regelmäßig anhand von Best Practices von Inspektoren der Internationalen Atomenergiebehörde, OSART (Operational Safety Assessment Review Team) genannt, bewertet. Das KKW Fessenheim wurde 2009 einer solchen Überprüfung unterzogen.



IAEO

→ siehe Glossar auf Seite 50

### INSPEKTIONEN DURCH DIE ASN

Die Aufsichtsbehörde für nukleare Sicherheit führt im Rahmen ihres Auftrags Betriebsinspektionen in kerntechnischen Anlagen durch, zu denen auch das KKW Fessenheim zählt.

Im Jahr 2020 fanden 15 ASN-Inspektionen statt. In Anbetracht der Besonderheiten des Standorts am Ende des Reaktorbetriebs waren die Hauptthemen dieser Inspektionen die Umwelt, die Aufbereitung der Abfälle und die spezifischen Arbeiten vor dem Rückbau.

Der gesundheitliche Kontext im Jahr 2020 zwang die ASN, mehrere ihrer Inspektionen in Form von Fernkontrollen durchzuführen (5 Themen wurden aus der Ferne inspiziert).

### NUKLEARE SICHERHEIT

Nach den verschiedenen Besuchen der Behörde für nukleare Sicherheit im Jahr 2020 ist die ASN der Ansicht, dass die Leistung des Standorts Fessenheim in Bezug auf Sicherheit, Strahlenschutz

und Umwelt im Allgemeinen zufriedenstellend ist, und stellt fest, dass das Betriebsende des Standorts aus sicherheitstechnischer Sicht gut gehandhabt wurde.

Die ASN stellt außerdem fest, dass die eingerichteten Verfahren eine gute Überwachung der geplanten Aktivitäten des Rückbaus gewährleisten. In Bezug auf die Einhaltung der Verpflichtungen hob sie die allgemein positive Qualität der Beziehungen zwischen ASN und KKW im Jahr 2020 hervor: einen reibungslosen Informationsaustausch, die Reaktionsfähigkeit des KKW bei der Beantwortung ihrer Anfragen und eine sehr zufriedenstellende Durchführung der Inspektionen.

Die ASN fordert den Standort auf, seine Bemühungen im Jahr 2020 in folgenden Bereichen fortzusetzen:

- Verhütung von Brandgefahren
- Vorbereitung der Baustellen in Bezug auf Strahlenschutz
- Überwachung der durchgeführten Aktivitäten.

### PROTOKOLLE DER ASN

Am Ende der 15 Inspektionen hat ASN festgestellt:

- 0 signifikante Abweichungen insgesamt
- 46 Auflagen für Korrekturmaßnahmen
- 43 Anträge auf ergänzende Informationen und 24 Beobachtungen.





## DIE THEMEN DER INSPEKTIONEN WAREN FOLGENDE:

Date	Thèmes
2020-01-03	Verhütung von Verschmutzung und Belästigung
2020-01-03	Verhütung von Verschmutzung und Belästigung
2020-01-28	Bauwesen
2020-02-11	UMIS
2020-02-20	Geräte und Ausrüstungen unter Druck / Druckgeräte
2020-04-09	Wartung und regelmäßige Prüfung der Ausrüstung
2020-04-24	Betrieb des Reaktors
2020-05-27	Überwachung der Anlagen
2020-06-18	Erstellung von Betriebs- und Wartungsunterlagen und Einhaltung von Betriebs- und Wartungsregelungen
2020-06-19	Entfernen der Handschuhfinger aus der RIC-Einheit 1
2020-07-17	Überwachung der Anlagen / Strahlenschutz
2020-09-22I	Notfallplan
2020-10-04	Rücknahmen & Entlassungen
2020-10-20	Abfälle
10.11.2020 12.11.2020	Strahlenschutz BEGV
10.11.2020 26.11.2020	Brandschutz

Für alle Phasen einer kerntechnischen Anlage existieren allgemeine technische und organisatorische Bestimmungen für die Auslegung, den Bau, den Betrieb, die Instandhaltung, Abschaltung und Stilllegung. Sie gewährleisten den Schutz der öffentlichen Sicherheit, Gesundheit und Hygiene sowie den Schutz von Natur und Umwelt. Diesen Bestimmungen regeln – neben der nuklearen Sicherheit – die Effizienz der Arbeitsorganisation und die hohe Professionalität des Personals.

### 2.6.1 Durch Fortbildung Kompetenzen stärken

Im Jahr 2020 führte EDF rund 26.649 Fortbildungsstunden für die Beschäftigten im Kernkraftwerk Fessenheim durch. Die Schulungen fanden zu 90 % in den innerbetrieblichen Bildungsstätten statt und berücksichtigen Themen wie den Betrieb der Produktionsanlagen, Gesundheit, Sicherheit und Vorsorge, Instandhaltung der Anlagen, Management, Informationssysteme, Informations- und Telekommunikationstechnik sowie die Fähigkeit zur Vermittlung von Kompetenzen (Sprachen, Führung, Personalentwicklung, Kommunikation, Einkauf, ...)

Darüber hinaus verfügt das KKW Fessenheim, wie jede kerntechnische Produktionsanlage, über einen Simulator, der mit der Steuerwarte identisch ist. Er wird für die Ausbildung und den Kompetenzerhalt (für zukünftige Reaktorsteuerer, Sicherheitsingenieure, Betriebsleiter) sowie für Trainings, Simulationen und die Weiterbildung der Betriebsmannschaften, Sicherheitsingenieure und Automatisierungsspezialisten eingesetzt. Im Jahr 2020 wurden 2.000 Trainingsstunden im Simulator absolviert.

Das KKW Fessenheim verfügt zudem über eine «Lehrbaustelle», einer Kopie eines industriellen Arbeitsplatzes, an dem die Teilnehmer die betriebliche Praxis in Kernkraftwerken üben (Vertraut machen mit zuverlässigen Praktiken, Üben des Zugangs zu nuklearen Sperrzonen, ...). Auf dieser Lehrbaustelle wurden rund 500 Stunden für Erstausbildung und Kompetenzerhalt der Betriebs- und Wartungsmitarbeiter absolviert.

Schließlich verfügt das KKW in Fessenheim über einen Modellsaal, in dem Mitarbeiter der EDF und ihrer Dienstleister spezielle Tätigkeiten an realitätsnahen Modellen trainieren und üben können, bevor sie sensible Wartungs- oder Betriebsarbeiten ausführen. Dieser Saal ist mit 54 Modellen ausgestattet. Sie decken folgende Fachgebiete ab: Chemie, Ventile, rotierende Maschinen, Elektrizität, Elektronik, Automaten, Testen und Steuern. Im Jahr 2020 wurden mehrere hundert Ausbildungs- und Trainingsstunden an diesen Modellen angeboten.

Neben anderen Schulungsangeboten wurden im Jahr 2020 rund 631 Stunden zu den Themen „Qualitätssicherheit“ und „Risikoanalysen“ durchgeführt, die das Sicherheitsbewusstsein der Mitarbeiter im nuklearen Betrieb auffrischen.

Im Rahmen der Erneuerung der Kompetenzen und unter anderem in Übereinstimmung mit den Anforderungen des Standorts wurden im Jahr 2020 13 neue Mitarbeiter eingestellt.

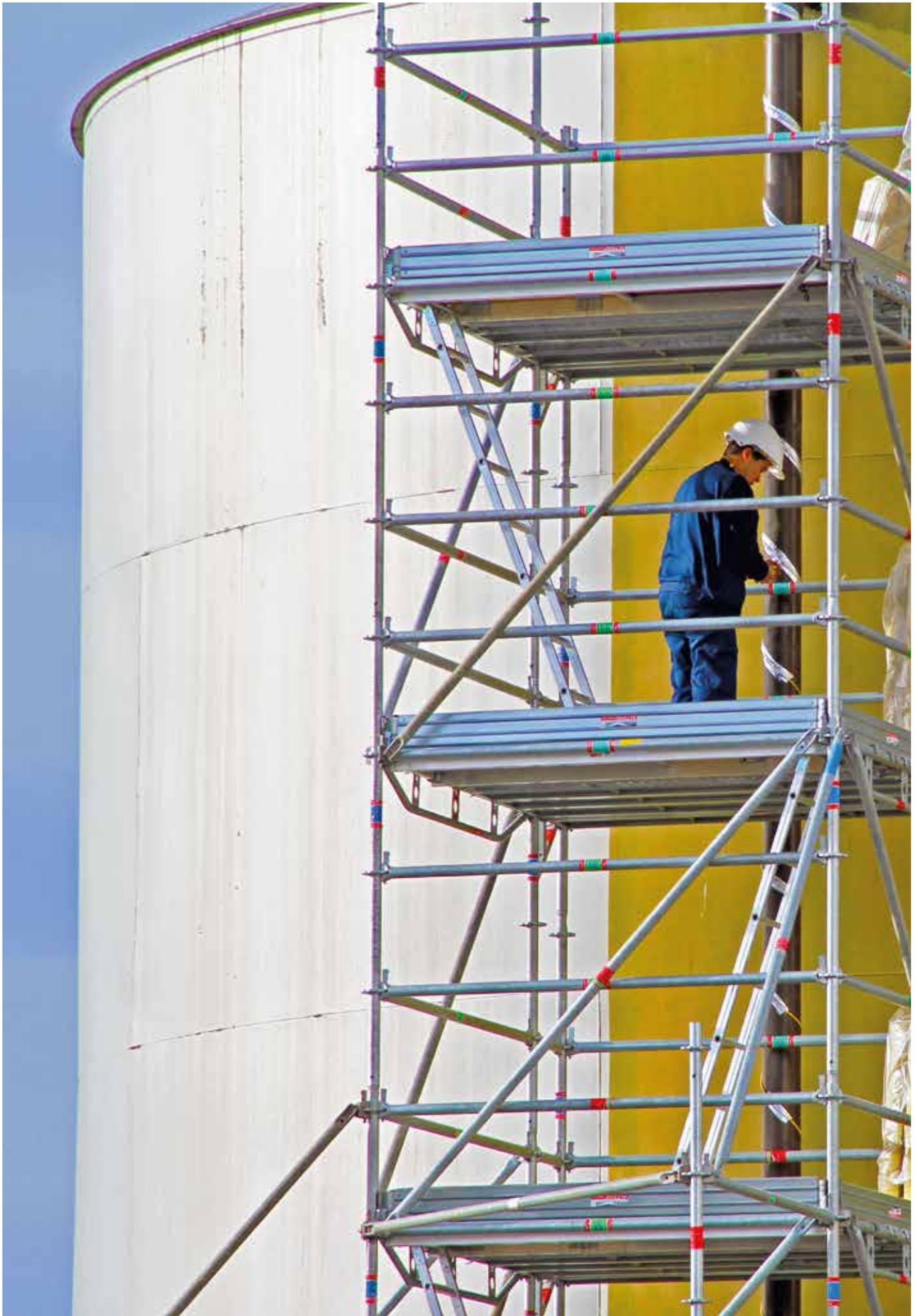
Im September wurden 8 neue Werkstudenten eingestellt, darunter ein Student mit einer Behinderung. Insgesamt wurden 27 Lehrlinge ausgebildet. Es wurden ebenso viele Tutoren eingesetzt, um die Neuankömmlinge am Standort zu unterstützen.

Seit 2010 gab es im Kraftwerk 346 Einstellungen (37 in 2010, 43 in 2011, 51 in 2012, 44 in 2013, 47 in 2014, 31 in 2015, 31 in 2016, 18 in 2017, 8 im Jahr 2018 und 23 in 2019 und 13 in 2020). Die Neuankömmlinge werden durch ein Integrations- und Professionalisierungsprogramm namens «Academy of Common Knowledge Professions» gefördert, das es ihnen ermöglicht, ihr neues Arbeitsumfeld zu entdecken und erste notwendige Praktika vor ihrer Einstellung und Aufnahme ihrer Tätigkeit zu absolvieren.

### 2.6.2 Die im Jahr 2020 durchgeführten Verwaltungsgerichtsverfahren

**Im Jahr 2020 wurden vom KKW in Fessenheim drei Verwaltungsgerichtsverfahren eingeleitet:**

- Teilweise Ausbaggerung des Zubringerkanals
- Die Verlegung des sekundären AOC-Bereichs.
- Die Überprüfung von zwei der vier CRF-Pumpen des Standorts am 10. März und am 30. Dezember 2020



# 3

## Der Strahlenschutz für die Belegschaft

### DER STRAHLENSCHUTZ FÜR DIE BESCHÄFTIGTEN BASIERT AUF DREI GRUNDPRINZIPIEN:

- **das Prinzip der Rechtmäßigkeit:** Aktivitäten oder Eingriffe im nuklearen Bereich dürfen nur dann durchgeführt werden, wenn sie angesichts der Risiken, die eine Belastung durch ionisierende Strahlung bedeutet, gerechtfertigt sind
- **das Optimierungsprinzip:** die individuelle und kollektive Strahlenbelastung muss so niedrig gehalten werden, wie es im Rahmen der vorgeschriebenen Grenzwerte und gemessen am Stand der technischen, wirtschaftlichen und gesellschaftlichen Faktoren möglich ist (Prinzip **ALARA**)
- **das Begrenzungsprinzip:** die individuelle Belastung darf den vorgeschriebenen Dosisgrenzwert nicht überschreiten

Die kontinuierliche Optimierung des Strahlenschutzes ist integraler Bestandteil der Politik zur Verbesserung der Sicherheit.

### DIESER PROGRESSIVE ANSATZ BASIERT AUF:

- der Befähigung aller Beteiligten auf allen Ebenen
- der technischen Berücksichtigung des Strahlungsrisikos bei der Planung, im Betrieb und beim Rückbau von Anlagen;
- der Umsetzung geeigneter technischer Maßnahmen zur kontinuierlichen Überwachung der Anlagen, der Mitarbeiter und der Umwelt;
- der Professionalität und Kompetenz aller Beteiligten zum Betrieb der Anlagen.

### DIE HAUPTBETEILIGTEN IN DIESEM PROZESS SIND:

- der Dienst zur Risikoprävention, bestehend aus Experten im Bereich des Strahlenschutzes, die im Rahmen der Vorschriften für die einzelnen Betriebs- und Produktionsabläufe zuständig sind;
- der Arbeitsschutzdienst für die spezielle medizinische Betreuung von Mitarbeitern, die in nuklearen Bereichen tätig sind;
- der Vorarbeiter, der in seinem Gewerk für alle Bereiche der Sicherheit verantwortlich ist; er muss insbesondere die Einhaltung der vorgeschriebenen Strahlenschutzmaßnahmen durchsetzen;
- jeder einzelne Mitarbeiter, der eine Schlüsselrolle bei seinem eigenen Schutz spielt und deshalb Schulungen über alle Risiken an seinem Arbeitsplatz, einschließlich der spezifischen radioaktiven Risiken, erhält.

Zur Einschätzung und Messung der Auswirkung von Strahlung auf den Menschen werden die Werte in Millisievert (mSv) angegeben. Zum Beispiel beträgt in Frankreich die Belastung einer Einzelperson durch natürliche Radioaktivität im Durchschnitt 2,9 mSv pro Jahr. Der Kernkraftwerksbetreiber setzt Messgeräte ein, welche die Kollektivdosis – als Summe der »Einzeldosen«, die von allen Beschäftigten in den Anlagen innerhalb eines bestimmten Zeitraums aufgenommen werden – darstellt.

Sie wird in »Homme.Sievert« (H.Sv) angegeben. Eine Kollektivdosis von 1 H.Sv ergibt sich beispielsweise, wenn in einer Gruppe von 1.000 Menschen jede Person eine Dosis von 1 mSv aufnimmt.



#### ALARA

→ siehe Glossar auf Seite 50



## ZUFRIEDENSTELLENDER STRAHLENSCHUTZ DER MITARBEITER

In den französischen Kernkraftwerken unterliegen die Mitarbeiter der EDF und ihrer Vertragsunternehmen, die in den nuklearen Zonen arbeiten, alle denselben strengen Anforderungen an die Verhütung und Kontrolle der Exposition durch ionisierende Strahlung.

Die durch Artikel R4451-6 des französischen Arbeitsgesetzes festgelegte jährliche Obergrenze, die nicht überschritten werden darf, beträgt 20 Millisievert (mSv) über einen Zeitraum von zwölf Monaten. Dieser Grenzwert gilt für alle in der französischen Kernindustrie beschäftigten Arbeitnehmer. EDF und ihre Vertragsunternehmen haben große Anstrengungen unternommen, die Dosis schrittweise zu reduzieren.

In den letzten 20 Jahren war die jährliche Kollektivdosis im Kernkraftwerkpark zunächst bis 2007 kontinuierlich gesunken von 1,21 H.Sv pro Reaktor im Jahr 1998 auf 0,63 H.Sv pro Reaktor im Jahr 2007. Dies entspricht einer Gesamtreduzierung von etwa 48%. Seitdem hat sich der Mittelwert innerhalb einer Bandbreite von 0,70 H.Sv pro Reaktor +/- 13% eingependelt. Gleichzeitig ist die durchschnittliche Individualdosis von 1,47 mSv/Jahr im Jahr 2007 auf 0,96 mSv/Jahr im Jahr 2019, d.h. um 35% gesunken. In 2020 ist die durchschnittliche Einzeldosis, vor allem aufgrund der Auswirkungen der Gesundheitskrise bei der Durchführung von Wartungsabschaltungen, um 5 % gesunken. Der Mittelwert hat sich damit bei 0,91 mSv/Jahr stabilisiert.

In den letzten sechs Jahren hat das durch Instandhaltungsmaßnahmen gestiegene Arbeitsvolumen die Kollektivdosis deutlich spürbar erhöht. In den besonders arbeitsreichen Jahren 2013 und 2016 erreichte die Kollektivdosis 0,79 H.Sv pro Reaktor bzw. 0,76 H.Sv pro Reaktor. Dies sind die beiden höchsten Werte der letzten sechs Jahre. Die Zahl der in diesen beiden Jahren geleisteten Arbeitsstunden war in Übereinstimmung mit den durchgeführten Maßnahmen, die höchste der letzten zehn Jahre (6,7 bzw. 6,9 Millionen Stunden). Im Jahr 2019 verstärkte sich diese Entwicklung. 7,3 Millionen Stunden war die höchste jemals registrierte Zahl der in einer kontrollierten Zone geleisteten Arbeitsstunden.

Für dieses Jahr 2020 beträgt die Anzahl der geleisteten Arbeitsstunden in der kontrollierten Zone 6.495.826 Stunden, 11 % weniger als 2019.

Vor dem Hintergrund der Gesundheitskrise ist die für 2020 ermittelte Kollektivdosis auch eine der niedrigsten in der Geschichte des Parks mit 0,61 H.Sv/tr. Im Gegensatz zum Jahr 2019, in dem die Zahl der im Kontrollbereich geleisteten Arbeitsstunden und die Kollektivdosis im Vergleich zu 2018 in gleichem Maße gestiegen sind, ist die Kollektivdosis im Jahr 2020 gesunken. Von 2018 auf 2020 sank die Kollektivdosis stärker (-18 %) als die Anzahl der im Kontrollbereich geleisteten Arbeitsstunden (-11 %). Darüber hinaus wurden am Ende des Jahres 2020 auch die ersten Zehnjahresinspektionen auf der Kraftwerkspark-Ebene durchgeführt: BUG2 und BUG4.

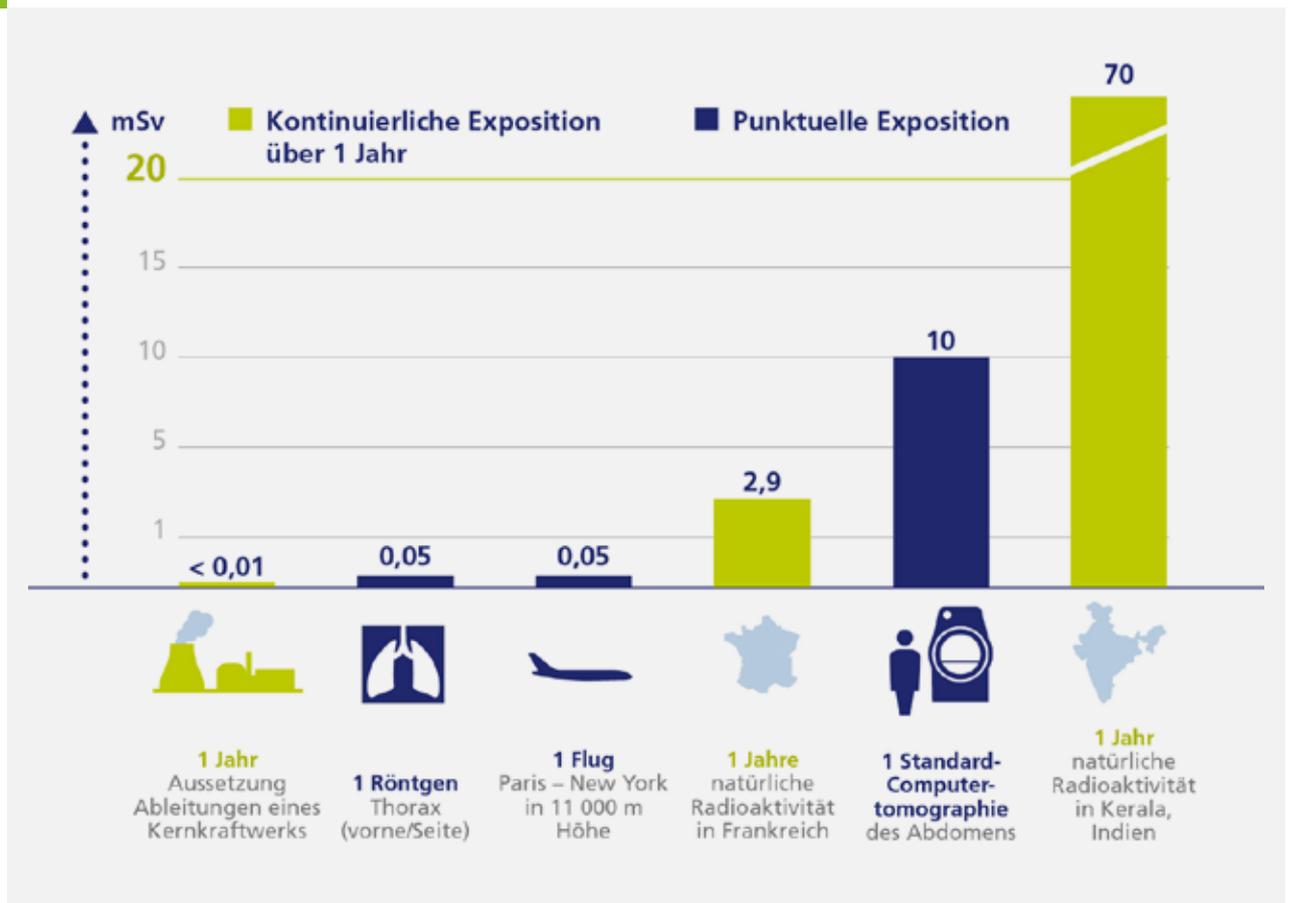
Das revidierte Kollektivdosisziel von 0,61 H.Sv/tr ab dem 1. Juli 2020 ist erfüllt. Die gründliche Arbeit von EDF und den Partnerunternehmen wirkt sich positiv auf die am stärksten exponierten Arbeitsplätze aus. Tatsächlich hat seit 2004 kein Betreiber im EDF-Kraftwerkspark die vorgeschriebene Dosimetrie von 20 mSv über 12 Monate überschritten.

Seit Mitte 2012 hat kein Arbeitnehmer im EDF-Kraftwerkspark einen kumulativen Wert von 16 mSv über 12 Monate überschritten. Noch bedeutsamer ist, dass die Dosis von 14 mSv über 12 Monate in den Jahren 2019 und 2020 jeweils nur einmal zu Beginn des Jahres – einmal im Januar 2019 und einmal im April 2020 – von einem Mitarbeiter überschritten wurde.

Dieser signifikante Fortschritt wurde möglich durch die ständige Überwachung der in den Kreisläufen transportierten oder abgelagerten Radioaktivität, durch eine verbesserte Vorbereitung der Wartungsarbeiten, eine optimierte Organisation der Arbeit innerhalb der Teams mit den höchsten Dosierungen, den Einsatz immer leistungsfähigerer Mess- und Steuerungsinstrumente der Dosimetrie und die Optimierung der biologischen Schutzeinrichtungen während der Revisionsstillstände.



## EXPOSITIONSSKALA



### DIE DOSIMETRIE-ERGEBNISSE 2020 FÜR DAS KKW FESSENHEIM

Im Kernkraftwerk Fessenheim überschritt kein Mitarbeiter der EDF oder eines Vertragsunternehmens den gesetzlichen Grenzwert der Zwölf-Monate-Dosis von 20 mSv und kein Mitarbeiter erhielt eine Dosis von mehr als 14 mSv.

Für die beiden Reaktoren betrug die Kollektivdosimetrie 537 H.mSv. Im Jahr 2019 waren es 1237 H.mSv. Dieser Rückgang ist darauf zurückzuführen, dass das Industrieprogramm im Jahr 2020 weniger stark ausgelastet ist als im Jahr 2019.



Weitere Informationen zum  
Download unter [edf.com](https://www.edf.com):

→ *Der Schutz der Mitarbeiter im nuklearen Bereich hat absolute Priorität.*

# 4

## Ereignisse und Unfälle in 2020

### EDF NUTZT DIE INES-SKALA (INTERNATIONAL NUCLEAR EVENT SCALE)

Die **INES**-Skala, die seit 1991 in rund 60 Ländern der Erde angewandt wird, dient dazu, kerntechnische Ereignisse nachvollziehbar für die Medien und die Öffentlichkeit entsprechend der Schwere des Ereignisses oder des Unfalls einzuordnen. Die Skala wird für sämtliche Vorfälle angewandt, die sich in kerntechnischen Anlagen oder beim Transport nuklearer Materialien ereignen. Die französische Aufsichtsbehörde für nukleare Sicherheit ordnet die Ereignisse je nach Bedeutung auf Stufen zwischen 0 und 7 ein.

Die Anwendung der INES-Skala sieht drei Klassifizierungskriterien vor:

→ Auswirkungen außerhalb des Standorts, bewertet nach radioaktiven Emissionen,

welche die Öffentlichkeit und die Umwelt beeinträchtigen können

- Auswirkungen innerhalb des Standorts, welche die Mitarbeiter und den Zustand der Anlagen betreffen können
- Schäden an den Sicherheitsbarrieren im Innern der Anlage, bestehend aus aufeinander folgenden Einrichtungen (Sicherheitssysteme, Verfahren, technische und administrative Kontrollen etc.) zum Schutz der Umwelt vor radioaktiver Strahlung. Für den Transport von radioaktiven Stoffen auf öffentlichen Straßen werden nur die Kriterien für Auswirkungen außerhalb der Anlage und für Schäden an den Schutzeinrichtungen bei der Einstufung auf der INES-Skala berücksichtigt.



**INES**

→ siehe Glossar auf Seite 50



### INES-SKALA



## EREIGNISSE DER INES-STUFEN 0 ODER 1

Im Jahr 2020 meldete das KKW Fessenheim am Standort

- 16 Sicherheitsereignisse, davon 2 der Stufe 1
- 1 Umweltereignis
- 8 Strahlenschutzereignisse, davon 1 der Stufe 1
- 0 Transportereignisse

## SIGNIFIKANTE SICHERHEITSEREIGNISSE DER STUFEN 1 UND DARÜBER IM EDF-KRAFTWERKSPARK

Im Jahr 2020 meldete der EDF-Kraftwerkspark:

- 8 generische signifikante Ereignisse der Stufe 1, einschließlich zweier Aktualisierungen früherer Erklärungen. Ein im Jahr 2019 gemeldetes signifikantes Ereignis der Stufe 1 wurde für mehrere Reaktoren des Kraftwerksparks nach zusätzlichen Kontrollen der elektrischen Quellen im Jahr 2020 erneut als Stufe 2 deklariert. Die bei diesen Inspektionen festgestellten Abweichungen wurden alle behoben.
- 0 signifikante generische Ereignisse im Bereich des Strahlenschutzes
- 0 generische Ereignisse beim Transport und im Umweltschutz

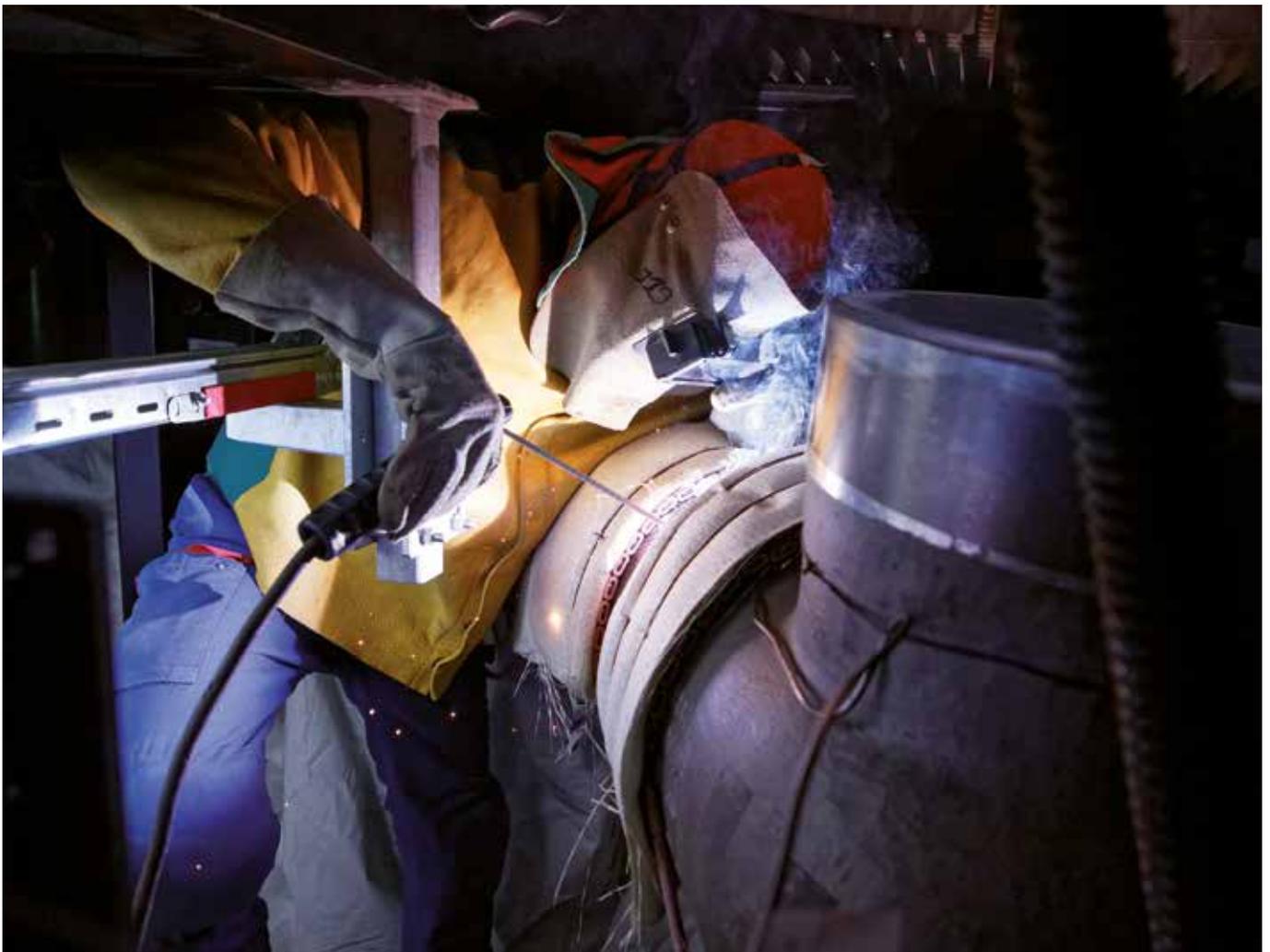
## SIGNIFIKANTE SICHERHEITSEREIGNISSE DER STUFEN 1 UND DARÜBER IM KKW FESSENHEIM

2 Ereignisse der Stufe 1 wurden im Jahr 2020 gemeldet. Darüber hinaus gab es im Jahr 2020 ein allgemeines Ereignis, das als Ereignis der Stufe 1 eingestuft wurde.

Die für Fessenheim wichtigen Ereignisse wurden am 7. Februar und am 11. Mai 2020 veröffentlicht.

Das generische Sicherheitsereignis der Stufe 1 wurde am 9. Oktober 2020 auf der Website der EDF-Gruppe veröffentlicht.

le 9 octobre 2020





## ÜBERSICHT ÜBER DIE EREIGNISSE DER STUFE 1 UND DARÜBER IN 2020

REAKTOR	Meldedatum	Ereignistag	Ereignis	EINGELEITETE MASSNAHMEN
2	13.07.2020	11.07.2020	<p>Bei den systematischen Kontrollen am Ausgang des Reaktorgebäudes, das am 29. Juni endgültig abgeschaltet wurde, wurde eine durch Staub verursachte Kontamination am Oberschenkel eines Mitarbeiters festgestellt.</p> <p>Die Analysen ermittelten die Exposition, der der Arbeitnehmer ausgesetzt war. Diese lag unter der vorgeschriebenen Jahresdosis von 500 mSv.</p> <p>Dieses Ausmaß der Exposition rechtfertigt keine besondere medizinische Behandlung.</p>	

### FAZIT

Die wenigen im Jahr 2020 gemeldeten Ereignisse bestätigen den guten Betrieb der Anlage, insbesondere im Hinblick auf Sicherheit und Umwelt, der von der Aufsichtsbehörde für nukleare Sicherheit als „zufriedenstellend“ eingestuft wird.

# 5

## Die Herkunft und Überwachung der Abfälle

### 5.1

### Radioaktive Abfälle

#### 5.1.1 Die Beschaffenheit radioaktiver Abwässer

Der Betrieb eines Kernkraftwerks erzeugt flüssige radioaktive Abwässer aus dem Primärkreislauf und den Sekundärkreisläufen des Kernkraftwerks. Die wichtigsten radioaktiven Verbindungen oder Radionuklide, die in flüssigen radioaktiven Abwässern enthalten sind, sind Tritium, Kohlenstoff-14, Jod und Spaltungs- oder Aktivierungsprodukte.

#### DIE BESCHAFFENHEIT RADIOAKTIVER ABWÄSSER

→ **Tritium** ist ein äußerst aktives radioaktives Isotop des Wasserstoffs. Es hat eine sehr geringe Energie und weist eine sehr geringe Toxizität für die Umwelt auf. Im KKW-Betrieb tritt Tritium vor allem in Form von tritiiertem Wasser auf. (HTO, d.h. ein Wassermolekül, in dem ein Wasserstoffatom durch ein Tritiumatom ersetzt wurde). Der größte Teil des durch ein Kernkraftwerk freigesetzten Tritiums entsteht bei der Aktivierung von Bor und kleineren Mengen Lithium im Wasser des Primärkreislaufs. Bor wird verwendet, um die Kernspaltung zu regulieren; Lithium wird eingesetzt zur Regulierung des pH-Werts im Wasser des Primärkreislaufs und damit zum Korrosionsschutz. Die im Kraftwerksbetrieb

freigesetzte Menge Tritium ist abhängig von der Energieproduktion des Reaktors.

Der Stoff (insgesamt einige Gramm im Kernkraftwerkpark der EDF) wird nach strenger Kontrolle den Vorschriften entsprechend komplett emittiert – überwiegend als schwach radioaktives Abwasser, dessen Strahlungsintensität weit unterhalb der Werte in der Atmosphäre liegt. Das KKW-Abwasser ist übrigens nicht die einzige Tritium-Quelle in der Natur.

Tritium wird auch durch die Einwirkung kosmischer Strahlung auf Luftbestandteile wie Stickstoff, Sauerstoff und Argon gebildet (ca. 150 Gramm pro Jahr weltweit).

→ **Kohlenstoff 14** zerfällt in stabilen Stickstoff unter Emission niedrigerenergetischer Beta-Strahlung. Dieses Isotop des Kohlenstoffs, das gemeinhin als «Radiokarbon» bekannt ist, wird beispielsweise zur Datierung angewandt (Bestimmung des absoluten Alters organischen Materials, also die Zeit, die seit dem Absterben vergangen ist). Dieses Radiokarbon entsteht auch in der oberen Atmosphäre in Folge von durch kosmische Strahlung ausgelösten Kernreaktionen (1.500 TBq / ca. 8 kg).

→ **Radioaktives Iod** entsteht bei der Kernspaltung in den Brennstäben. Die Familie des Elements Iod umfasst fünfzehn radioaktive Isotope, die im Abwasser vorhanden sein können. Iod gehört zur chemischen Familie der Halogene wie Fluor, Chlor und Brom.

→ **Andere Spalt- oder Aktivierungsprodukte:** Hierunter werden alle anderen Radionuklide zusammengefasst (ausgenommen Tritium, Kohlenstoff 14 und Iod, wie oben zitiert und gesondert ausgewiesen), die bei der Neutronen-Aktivierung oder der Kernspaltung (Eisen, Kobalt, Nickel in den Metallen) erzeugt werden und Beta- und Gammastrahlung emittieren.

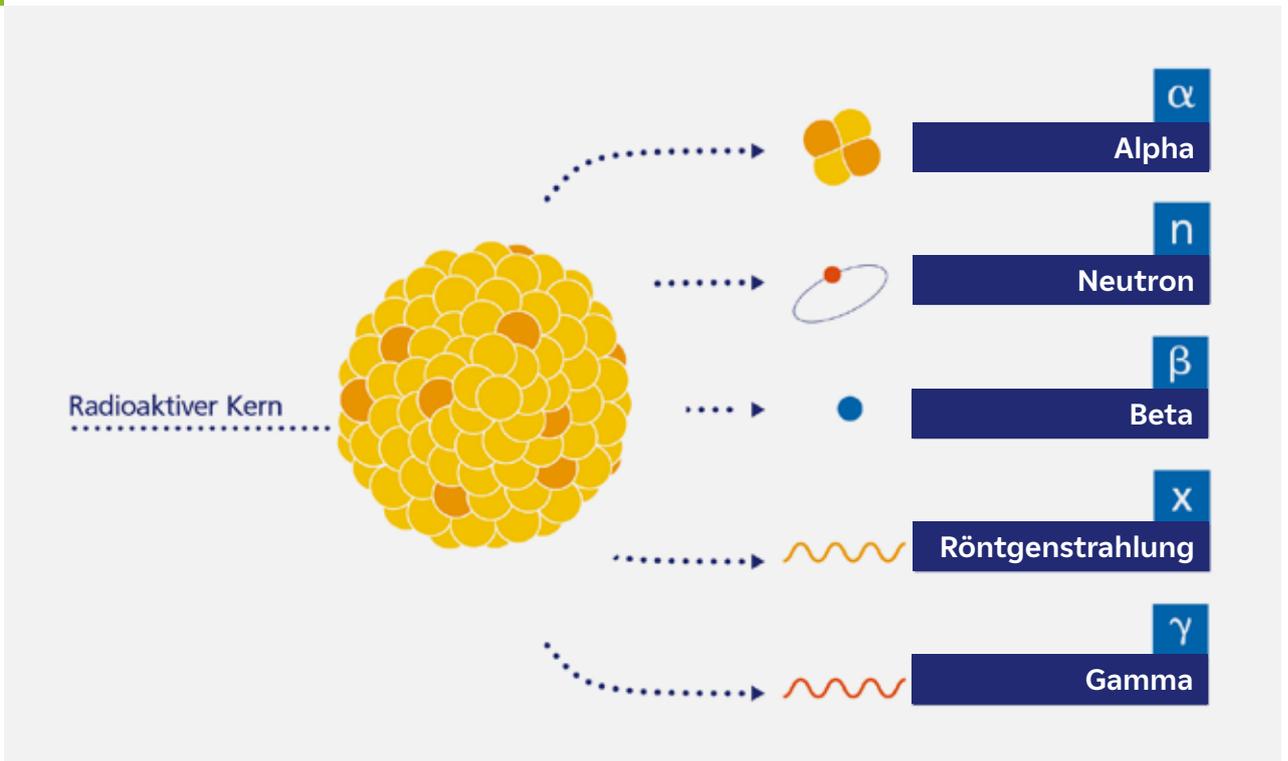
**ERGEBNISSE FÜR 2020**

Die Mengen der radioaktiven Abwässer werden im Folgenden in vier Kategorien dargestellt, die in Übereinstimmung mit den geltenden Regeln aufgeführt werden. Im Jahr 2020 blieb die Abwassereinleitung für das Kernkraftwerk Fessenheim innerhalb der gesetzlichen Jahreshesgrenzwerte.

→ **RADIOAKTIVE BELASTUNG DER ABWÄSSER 2020**

	Einheit	Jährlicher Grenzwert	Aktivität im Abwasser	Prozentualer Anteil am Grenzwert
Tritium	TBq	45 000	16 002	35
Kohlenstoff 14	GBq	130	5	3,84
Iod	GBq	0,20	0,0055	2,75
Andere Spalt- und aktive Stoffe	GBq	18	0,48	2,67

→ **RADIOAKTIVITÄT: DIE STRAHLUNG**



## 5.1.2 Radioaktive Abgase

### BESCHAFFENHEIT DER ABGASE

Für gasförmige oder ähnliche Stoffe gelten die folgenden fünf Kategorien, die durch die gesetzlichen Vorschriften gefordert werden: Tritium, Kohlenstoff 14, Jod und alle anderen Aktivierungs- und Spaltprodukte, die freigesetzt werden:

→ Edelgase entstehen durch Kernspaltung. Die wichtigsten sind Xenon und Krypton. Diese Gase werden als «inert» bezeichnet, weil sie weder miteinander noch mit anderen Gasen reagieren und lebende Gewebe (Pflanzen, Tiere, menschliche Körper) nicht angreifen. Sie werden daher nicht absorbiert, und die Exposition durch radioaktive Edelgase ist vergleichbar mit anderen externen Einwirkungen.

→ Aerosole sind Feinstäube, an denen sich andere, nicht gasförmige Radionuklide wie Cäsium 137 und Kobalt 60 festsetzen können.

### ERGEBNISSE FÜR DAS JAHR 2020

In allen kerntechnischen Anlagen des Kraftwerks Fessenheim lagen die im Jahr 2020 im Kamin und am Boden gemessenen Emissionen sehr weit unter den Grenzwerten der ASN-Genehmigung Nr. 2016-DC-0550 und Nr. 2016-DC-0551 vom 29. März 2016, welche die EDF ermächtigt, gasförmige radioaktive Stoffe am Standort Fessenheim zu emittieren.



#### INERTE GASE

→ siehe Glossar auf Seite 50



### RADIOAKTIVE ABGASE IN 2020

Stoff	Einheit	Jährlicher Grenzwert	Abgabemenge	Prozent des Grenzwertes
Edelgase	TBq	24 000	119	0,49
Tritium	GBq	4000	617	15,42
Kohlenstoff 14	TBq	1100	342	31,09
Iod	GBq	0,6	0,008	1,33
Andere Spalt- und Aktivierungsstoffe	GBq	0,14	0,0009	0,64



# 5.2

## Konventionelle Abfälle

### 5.2.1 Chemische Abfälle

#### ERGEBNISSE FÜR DAS JAHR 2020

Sämtliche Grenzwerte in der nachfolgenden Tabelle wurden von der ASN in den Entscheiden Nr. 2016-DC-0550 und Nr. 2016-DC-0551 vom 29. März 2016 genehmigt. Die Grenzwerte für Konzentration bzw. Mengen im Jahr 2020 wurden eingehalten.



#### ABFÄLLE AUS DEM REAKTORBETRIEB

Parameter	Genehmigte Jahresmengen (kg)	Abwassermengen 2020 (kg)
Borsäure	10.000	4.165
Lithin	Kein Grenzwert	0
Hydrazin	9	0,46
Morpholin	800	29,55
Ammonium	5000	733,9
Phosphat	530	174,1

Parameter	Genehmigte Durchflussmengen in 24 Stunden (kg)	Maximale Durchflussmenge in 2020 (kg)
Natrium	500	500
Chlorid	1.600	40
Ammonium, Nitrit, Nitrate	110	79

*\* Die Einleitungen von chemischen Stoffen aus den Kreisläufen (primär, sekundär und tertiär) werden durch Genehmigungsbescheide für Wassereinleitungen und Wasserentnahmen in Form von Durchflussmengen geregelt, die über zwei Stunden, 24 Stunden oder jährlich erfasst werden. Die Messwerte werden zu den in der Umgebung vorhandenen Werte addiert.*

### 5.2.2 Abwärme

Für den Standort Fessenheim gilt seit dem 1. August 2016 der Erlass 2016-DC-0551 vom 29. März 2016.

Die Erwärmung des Rheinseitenkanals (Grand Canal d'Alsace) darf nach der Vermischung mit dem eingeleiteten Kühlwasser nicht mehr als 3 Grad Celsius im Tagesmittel betragen.

Damit diese Vorgabe eingehalten wird, erfolgen kontinuierlich Berechnungen und Aufzeichnungen.

Im Jahr 2020 wurden die vorgeschriebenen Grenzwerte eingehalten. Die stärkste Erwärmung wurde im Januar 2020 mit 1,8°C errechnet.



**Weitere Informationen zum Download unter edf.com:**

- *Überwachung der Umwelt in der Umgebung von Kernkraftwerken*
- *Wassernutzung in Kernkraftwerken*

# 6

## Das Abfallmanagement

Wie in jedem Industriebetrieb fallen auch bei der Stromproduktion mit Kernenergie Abfälle einschließlich radioaktiver Abfälle an, die mit äußerster Sorgfalt entsorgt werden müssen.

Rechtlich, finanziell und betrieblich liegt die Verantwortung für die von ihr produzierten Abfälle bei der EDF. Sie hat seit der Inbetriebnahme ihrer ersten Kernkraftwerke entsprechende Verfahren implementiert, welche die Umwelt, die Öffentlichkeit, die Mitarbeiter und die künftigen Generationen gegen Strahlenbelastung der Abfälle effektiv schützen.

Der betriebliche Ansatz beruht auf vier Prinzipien:

- Begrenzung der erzeugten Mengen
- Sortierung nach Art und Intensität der Radioaktivität
- Aufbereitung und Vorbereiten zur langfristigen Behandlung
- Fernhalten von Mensch und Umwelt

In den kerntechnischen Anlagen des Standorts Fessenheim wird eine Minimierung der Abfälle angestrebt, um möglichst niedrige Werte beim Volumen und bei der Aktivität der Abfälle zu erreichen - bei Einkauf des Materials oder seiner Bereitstellung, bei der Planung von Projekten und bei deren Umsetzung.

### 6.1

## Radioaktive Abfälle

Bei radioaktiven Abfällen wird jeder Kontakt mit den Wasserressourcen (Grundwasser und Flüsse) und Böden vermieden. Die Sortierung, Verpackung und die Vorbereitung für den Versand erfolgen in speziellen Räumlichkeiten mit Systemen, die jedes eventuell anfallende Abwasser aufnehmen.

Bevor die radioaktiven Abfälle die Gebäude verlassen, werden sie in spezielle Behälter eingeschweißt. Die Container verhindern die Abgabe von Radioaktivität an die Umwelt. Experten der EDF und staatlicher Stellen führen in kurzen Abständen umfangreiche Kontrollen durch, um sicherzustellen, dass keine Beeinträchtigungen entstehen.

Die aufbereiteten und kontrollierten Abfälle werden dann zu den Entsorgungsbetrieben transportiert.

Zum Schutz der Bevölkerung und der Kraftwerksbelegschaft - vor allem der Mannschaften, die mit radioaktiven Abfällen umgehen - werden wirksame Maßnahmen getroffen, wie etwa der Einsatz von Abschirmungen (Decken und Böden aus Beton, Bleiverkleidungen, spezielle bleigeschützte Brillen, Wasserbecken etc.), deren Stärke von der Art der Strahlung der Abfälle abhängt.



## WAS IST RADIOAKTIVES MATERIAL ODER ABFALL?

Der Artikel L.542-1-1 des Umweltgesetzbuchs definiert:

- Eine radioaktive Substanz ist eine Substanz, die natürliche oder künstliche Radionuklide enthält, deren Aktivität oder Konzentration eine Überwachung zum Schutz vor radioaktiver Strahlung erforderlich macht.
- Radioaktives Material ist eine radioaktive Substanz, für die ggf. eine weitere Verwendung nach der Aufbereitung geplant oder vorgesehen ist.
- Radioaktive Abfälle sind radioaktive Stoffe, für die keine spätere Verwendung geplant oder vorgesehen ist oder die von der ASN als solche eingestuft wurden.

## ZWEI GROSSE ABFALLKATEGORIEN

Abhängig von der Lebensdauer der enthaltenen radioaktiven Elemente und der damit verbundenen radiologischen Aktivität werden die Abfälle in mehrere Kategorien eingeteilt. Es wird unterschieden zwischen Abfällen mit „kurzer Halbwertszeit“ und „langer Halbwertszeit“ (Die Halbwertszeit wird in Jahren, Tagen, Minuten oder Sekunden ausgedrückt. Sie quantifiziert die Zeit, nach deren Ablauf sich die anfängliche radioaktive Aktivität der Abfälle halbiert hat).

### 6.1.1 „Kurzlebiger“ radioaktiver Abfall

Alle „kurzlebigen“ Abfälle haben eine Halbwertszeit von weniger als 31 Jahren. Sie werden in den spezialisierten Zentren der **ANDRA** in Morvilliers (Aube) (Abfall mit sehr geringer Aktivität) oder in Soullaines (Abfall mit niedriger bis mittlerer Aktivität) entsorgt.

Diese Abfälle fallen überwiegend an:

- bei der Reinigung der Filtersysteme des Primärkreislaufs (Filter, Harze, Konzentrate, Schlämme, ...)
- bei Wartungsarbeiten in den Anlagen (Pumpen, Ventile, ...) bei sonstigen Arbeiten (Wischtücher, Textilien, Handschuhe, ...)
- bei der Demontage bestimmter stillgelegter Anlagenteile (Schutt, Metallteile, ...).

Die Abfälle werden sortiert und in geeignete Behälter verpackt, welche die Freisetzung von Radioaktivität verhindern. Man erhält damit Abfallpakete, die als «Abfall-Kolli» bezeichnet werden.

In den Kernkraftanlagen hängt die Wahl der Verpackung von mehreren Parametern ab: die Stärke der Strahlungsaktivität, die Größe der Abfälle, die Möglichkeit zur Verdichtung und Verbrennung der Abfälle, das Ziel des Kolli-Transports. Nach solchen Kriterien wird die Verpackung dieser Abfälle ausgewählt: Betonbehälter oder -kammern; Metallfässer oder -behälter; Kunststofffässer für Abfälle, die für die Verbrennungsanlage CENTRACO bestimmt sind; Big Bags oder Kassetten.

Anlagenplanung und das Brennstoff-Management beim Betrieb der Anlagen haben die Menge „kurzlebiger“ Abfälle deutlich reduziert. So wurde das Volumen der anfallenden Abfälle seit 1985 bei entsprechender Stromproduktion auf ein Drittel reduziert.

### 6.1.2 „Langlebiger“ radioaktiver Abfall

Abfall mit „langlebiger“ Aktivität hat eine Halbwertszeit von 31 Jahren und mehr. Dieser Abfall entsteht:

- bei der Behandlung abgebrannter Brennelemente innerhalb der Anlagen der AREVA in LaHague
- beim Rückbau von Anlagen älterer Generation

Beim Austausch von Anlagenteilen der Reaktordruckbehälter, die in Betrieb sind, fallen Metallabfälle an, die ähnlich geartet und belastet sind wie die Brennelemente selbst (Schieber zum Steuern der Reaktorleistung, Gehäuse von Instrumenten etc.).

Hier handelt es sich um Abfälle mittelstarker langlebiger Aktivität, die in Abklingbecken zwischengelagert werden.

Bei der Behandlung abgebrannter Brennelemente werden Materialien, die wiederaufbereitet werden können, und Abfälle voneinander getrennt.

Diese Operation erfolgt in speziellen Werkstätten am AREVA-Standort LaHague (Manche).

Nach vier bis fünf Jahren Einsatz im Reaktor enthält der Kernbrennstoff noch immer 96% wiederverwertbares Uran, aus dem neue Brennelemente hergestellt werden. Die restlichen 4% (die «Asche» des nuklearen Brennstoffs) sind die Abfälle, die eingeglast und in Edelstahlbehälter gefüllt werden: das sind Abfälle mit «hoher Halbwertszeit».

Die Metalle der Anlagenteile werden verdichtet und in Behältern aus rostfreiem Stahl verpackt, die in der oben genannten Fabrik zwischengelagert werden: Hier handelt es sich um «mittelaktive langlebige» Abfälle (MAVL).



**ANDRA**

→ siehe Glossar auf Seite 50

Seit der Inbetriebnahme des EDF-Kernkraftwerk-parks hat die kontinuierliche Verbesserung der Energieeffizienz dazu geführt, dass die Menge an abgebranntem Brennstoff jedes Jahr um 25% reduziert werden konnte. Damit wurde auch die Abfallmenge bei der Wiederaufbereitung der Brennelemente im gleichen Maß reduziert; dies betrifft Metallteile der Brennelemente.

Auch beim Rückbau entstehen Abfallprodukte ähnlicher Kategorien. Schließlich erzeugen die Graphitstäbe der alten Reaktoren, deren Rückbau vorgesehen ist, FAVL-Abfälle. Hinsichtlich der Art der oben genannten „langlebigen“ Abfälle sind langfristige Management-Lösungen in der Prüfung, die zunächst auf eine Zwischenlagerung von bereits vorhandenen Abfällen und Kolli setzen.

Für Abfälle mit hoher und mittlerer Aktivität und langlebiger Halbwertszeit ist die langfristige industrielle Lösung die geologische Endlagerung, die durch das Gesetz vom 28. Juni 2006 festgelegt ist. (Projekt CIGEO, das die ersten Abfälle ab 2030 aufnehmen soll). Vor ihrem Versand an CIGEO werden die Abfälle hoher und mittlerer Aktivität, die bei der Aufarbeitung abgebrannter Brennstäbe anfallen, bei AREVA in La Hague zwischengelagert.

Die Abfälle mit mittlerer Aktivität werden auf den Werkgeländen zwischengelagert.

Sind die Abfälle vorschriftsmäßig verpackt, können sie versendet werden:

- an das von ANDRA betriebene und in Morvilliers (Aube) gelegene Zentrum für die Lagerung von Abfällen mit sehr geringer Aktivität (CIRES)
- an das von ANDRA betriebene und in Soulaines (Aube) gelegene Zentrum für die Lagerung von Abfällen mit niedriger oder mittlerer Aktivität (CSA)
- an die von Socodei betriebene und in Marcoule (Gard) gelegene Anlage CENTRACO, welche für die Verbrennung und Fusion bestimmten Abfälle erhält. Nach der Weiterverarbeitung werden diese Abfälle zu einem der beiden von ANDRA betriebenen Zentren gebracht.



**Weitere Informationen zum Download unter edf.com:**

→ *Die Entsorgung radioaktiver Abfälle aus Kernkraftwerken*

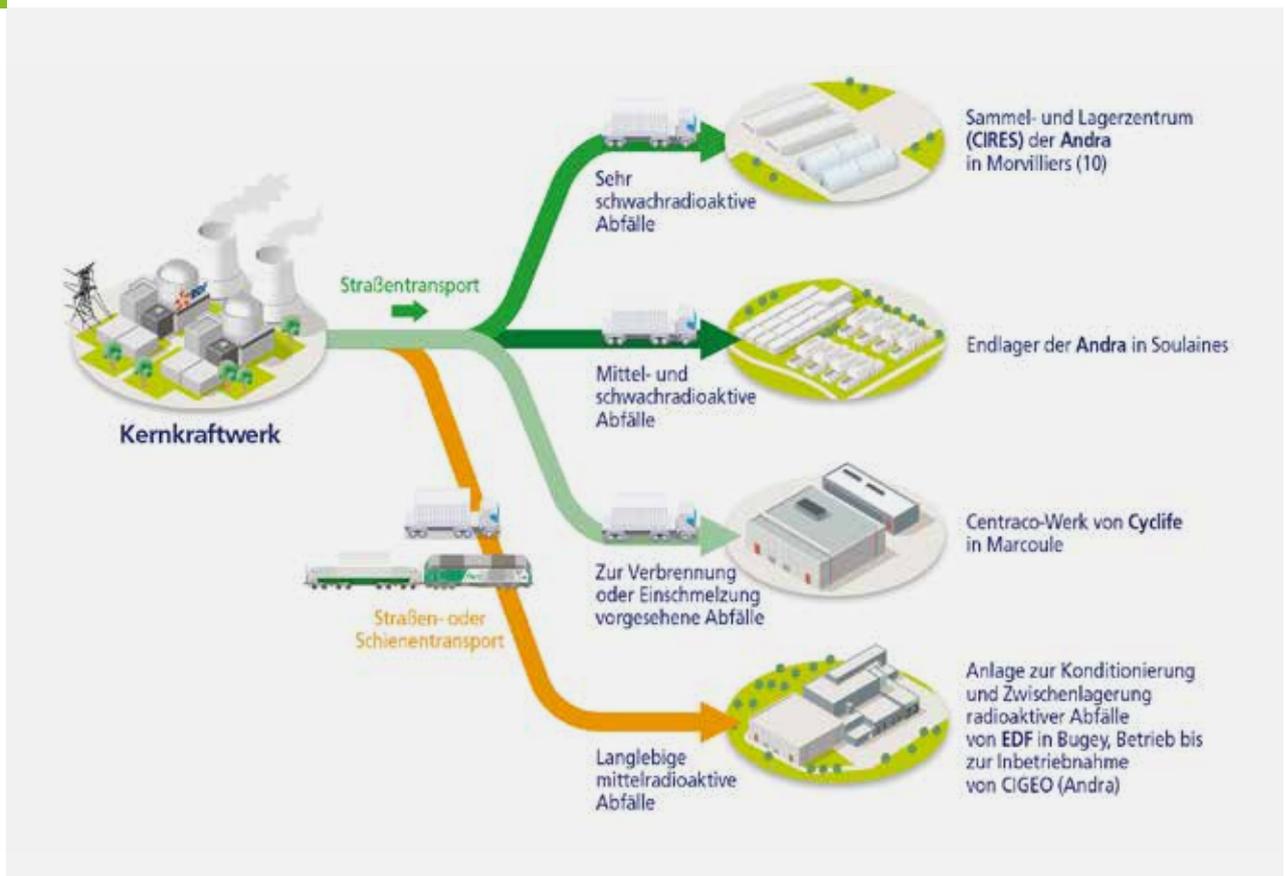


## DIE UNTERSCHIEDLICHEN ABFALLKATEGORIEN, DIE AKTIVITÄTSNIVEAUS UND DIE EINGESETZTEN VERPACKUNGEN

Abfallart	Aktivität	Halbwertszeit	Klassifizierung	Verpackung
Wasserfilter	Niedrig und Mittel	Kurz	FMAVC (schwach- und mittelaktive kurzlebige)	Fässer, Schalen
Luftfilter	Sehr niedrig, Niedrig und Mittel		TFA (sehr geringe Aktivität), FMAVC	Kassetten, Big Bags, Fässer, Schalen, Behälter
Harze				
Konzentrate, Schlämme				
Metallteile				
Kunststoffe, Zellulose				
Nichtmetallische Abfälle (Bauschutt, ...)				
Graphitabfall	Niedrig	Lang	FAVL (geringe Aktivität, langlebig)	Zwischenlagerung vor Ort
Metall und andere aktive Abfälle	Mittel		MAVL (durchschnittliche langlebige Aktivität)	Zwischenlagerung vor Ort (Abklingbecken für Brennelemente und andere aktive REP-Abfälle)



## TRANSPORT RADIOAKTIVER ABFÄLLE



## ABFALLMENGEN DER BEIDEN REAKTOREN: LAGERSTATUS ZUM 31. DEZEMBER 2020

### ZU VERPACKENDE ABFÄLLE

Abfallkategorie	Gelagerte Mengen zum 31.12.2020	Bemerkungen
TFA	381 to	In Behältern auf einen Lagerplatz für sehr schwach radioaktive Abfälle
FMAVC flüssig	4,57 to	Flüssigkeiten mit Chemikalien, Ölen, Lösungsmittel
FMAVC fest	223 to	Baustoffe des Gebäudes für nukleare Betriebsmittel und des Gebäudes für die Notkühlung
MAVL	276 Teile	Teile des Abklingbeckens (technische Abfälle, Edelstahlbehälter, Betonblöcke und Graphitummantelungen)

### VERPACKTE ABFÄLLE BEREIT ZUM ABTRANSPORT

Abfallkategorie	Gelagerte Mengen zum 31.12.2020	Bemerkungen
TFA	277 Kolli	Alle Arten von Verpackungen
FMAVC	24 Kolli	Betonschalen
FMAVC	330 Kolli	Rohre (Metalle, HDPE)
FMAVC	52 Kolli	Andere (Kisten, massive Teile usw.)

## ANZAHL DER TRANSPORTIERTEN KOLLI UND LAGERSTÄTTEN

Zielort	Anzahl der Kolli
Cires in Morvilliers	48
CSA in Soulaines	128
Centraco in Marcoule	452

Im Jahr 2020 wurden 628 Kolli zu den verschiedenen Verarbeitungs- oder Lagerstätten (Centraco und Andra) transportiert.

### ENTSORGUNG UND VERPACKUNG ABGEBRANNTER BRENNELEMENTE

Während der Revisionsstillstände der Kernkraftwerke werden die Brennelemente eines nach dem anderen aus dem Reaktordruckbehälter geholt, in das Abklingbecken transportiert und vertikal in Metallbehälter eingebracht. Die abgebrannten Brennelemente werden im Abklingbecken für einen Zeitraum von ein bis zwei Jahren gelagert (drei bis vier Jahre für **MOX**-Elemente) – zur Kühlung und zum Abklingen der radioaktiven Strahlung mit Blick auf ihre Weiterverarbeitung in der Aufbereitungsanlage.

Nach dieser Lagerzeit werden die Brennstäbe aus dem Abklingbecken herausgeholt und in so genannten „Burgen“ unter Wasser in Container verbracht. Diese sind so konzipiert, dass sie Restwärme aus dem Brennstoff ableiten, schwerste Transportunfälle überstehen und einen guten Schutz vor Strahlung bieten. Diese Pakete werden per Bahn und LKW zum Verarbeitungsbetrieb ORANO in LaHague transportiert.

Im Jahr 2020 wurden 10 Transporte mit Brennelementen aus den beiden Fessenheimer Reaktoren zu ORANO (ex AREVA) nach LaHague durchgeführt. Dies entspricht 120 Containern mit abgebrannten Brennstäben.

Am 31. Dezember 2020 befanden sich noch 337 Brennelemente in den Abklingbecken des Standorts: 168 im Brennelementgebäude Nr. 1 und 169 im Brennelementgebäude Nr. 2.



**MOX**

→ siehe Glossar  
auf Seite 50

### DIE MERCURE-KAMPAGNE

Vom 12. November 2019 bis zum 20. Januar 2020 wurde am Standort Fessenheim eine MERCURE-Kampagne durchgeführt (Harzbeschichtung in einem Behälter mit Epoxidharz). Die Maschine konditioniert Harze mit hoher Aktivität, die bei der Behandlung von Flüssigkeiten aus Primärkreisläufen verwendet werden.

Die radioaktiven Harze werden in Betonschalen in einer Matrix aus Epoxidharz, der ein Härter zugesetzt wird, konditioniert. Es handelt sich um 13.858 m<sup>3</sup> Harze, die in 34 auf dem Gelände gelagerten Betonschalen eingebracht wurden, bevor sie zum ANDRA-Lagerzentrum transportiert wurden. Die nächste Kampagne dieser Art wird im Jahr 2022 stattfinden.



**Weitere Informationen zum  
Download unter edf.com:**

→ *Der Transport abgebrannter  
Brennelemente und radioaktiver  
Abfälle aus EDF-Kraftwerken.*

# 6.2

## Konventionelle Abfälle

**Gemäß Erlass INB und dem ASN-Entscheid 2015-DC-0508 erstellen die Kernkraftwerke einen Abfallmanagement-Plan, der Bereiche zur Lagerung definiert:**

- Bereich zur Lagerung konventioneller Abfälle, die weder kontaminiert noch aktiv sind, noch im Verdacht stehen, dies zu sein
- Bereich zur Lagerung von Behältern, die kontaminierte oder aktive Abfälle enthalten oder enthalten könnten

Konventionelle Abfälle des Kraftwerkbetriebs, die aus dem Bereich zur Lagerung konventioneller Abfälle kommen, werden in drei Kategorien eingeteilt:

- die inerten Abfälle, die keine Spuren giftiger oder gefährlicher Substanzen enthalten und keine physikalischen, chemischen oder biologischen Auswirkungen auf die Umwelt haben (mineralische Abfälle, Glas, Erden und Bauschutt, ...)

- die ungefährlichen Abfälle, die gefährliche Verbindung eingehen können (Handschuhe, Kunststoffe, metallische Abfälle, Papier / Kartonage, Kautschuk, Holz, Elektrokabel, ...)
- die gefährlichen Abfälle, die gefährliche oder giftige Substanzen enthalten oder mit solchen Substanzen behaftet sind (Bleihaltige Batterien, mit Kohlenwasserstoff, Harzen, Farben, Pinsel, Neonröhren etc. belastete Böden, industrielle Abfälle und Abfälle, die Sprühdosen etc.) enthalten.

Sie werden nach den in der Abfallrahmenrichtlinie festgelegten Grundsätzen verwaltet, um ...

- ihre Herstellung und ihre Gefährlichkeit durch optimierte Behandlungsmethoden zu reduzieren;
- die Wiederverwertung und Aufwertung zu fördern.

Die Mengen an konventionellen Abfällen, die 2020 von EDF-Kernkraftwerken produziert wurden, sind in der Tabelle angegeben.



### KONVENTIONELLE ABFÄLLE AUS DEM EDF KRAFTWERKPARK IM JAHR 2020

MENGEN 2020 (TONNEN)	GEFÄHRLICHE ABFÄLLE		UNGEFÄHRLICHE NICHT INERTE ABFÄLLE		INERTE ABFÄLLE		TOTAL	
	Angefallen	Verwertet	Angefallen	Verwertet	Angefallen	Verwertet	Angefallen	Verwertet
KKW IN BETRIEB	9298	6599	37876	33797	66410	65409	113585	105805
KKW IM RÜCKBAU	1017	56,1	707	609	447	447	2170	1112

#### ÜBER DAS ABFALLAUFKOMMEN AN IN BETRIEB BEFINDLICHEN STANDORTEN

Die Menge von inerten Abfällen blieb 2020 aufgrund von Großprojekten, insbesondere von Umbaumaßnahmen nach Fukushima und der Errichtung von Lagerstätten oder tertiären Gebäuden, auf hohem Niveau.

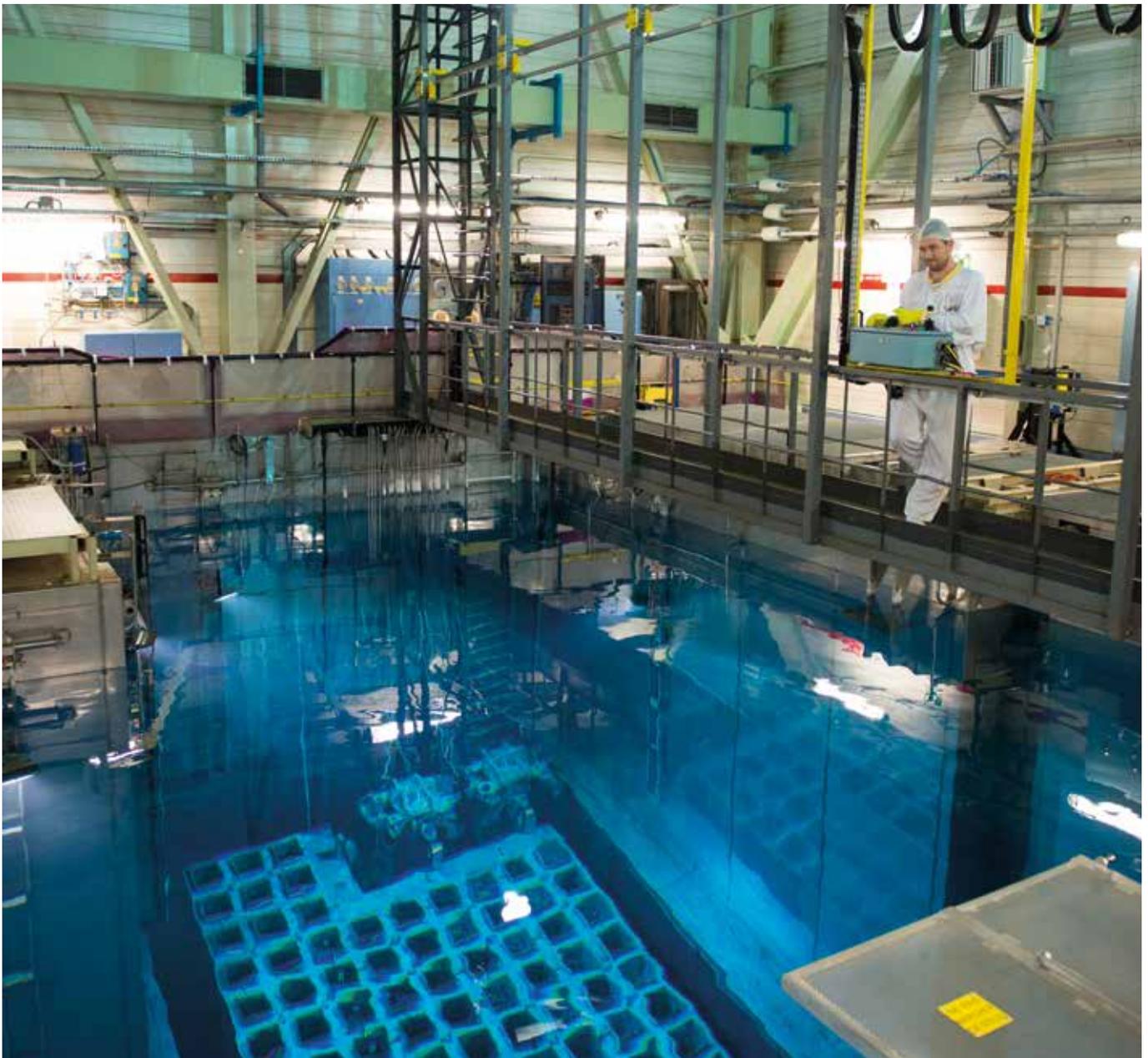
Das Volumen von gefährlichen und ungefährlichen nicht internen Abfällen blieb relativ stabil.

#### ÜBER DAS ABFALLAUFKOMMEN IM RÜCKBAU

Der im Jahr 2020 zu beobachtende starke Anstieg der Mengen an gefährlichen und nicht gefährlichen inerten Abfällen steht im Zusammenhang mit der Durchführung größerer Rückbauarbeiten, insbesondere auf dem BUGEY-Gelände (Abriss von Galerien, Abriss von Kesselräumen, Demontage von Maschinenräumen usw.).

#### ALLE STANDORTE:

- die Gründung der Gruppe Kreislaufwirtschaft im Jahr 2006, die für alle EDF-Einheiten die Entsorgung konventioneller Abfälle leitet. Diese Gruppe, die Teil des nach ISO 14001 zertifizierten Umweltmanagementsystems von EDF ist, besteht aus Vertretern der Abteilungen/ Geschäftsbereiche der verschiedenen abfallerzeugenden Einheiten. Ihre Hauptaufgaben bestehen darin, einheitliche Lösungen zu gewährleisten durch Regeln und Referenzinstrumente für abfallerzeugende Produktionseinheiten;
- Konventionelle abfallerzeugende Unternehmen verfügen über ein IT-Tool, das es insbesondere ermöglicht, die Abfallbestände und ihre Bewirtschaftungsmethoden zu kontrollieren;
- seit 2008 die Definition von Verwertungszielen für alle Abfälle, die prognostiziert werden können. Dieses Ziel, das 2020 erreicht wurde, liegt bei 90%;
- die Berücksichtigung der Abfallwirtschaft in den Verträgen der Standortverwaltung;
- die Schaffung operativer Strukturen für die Koordinierung und Sensibilisierung aller Geschäftsbereiche für Fragen der Abfallwirtschaft;
- das Angebot spezifischer Schulungen zum Thema „Konventionelle Abfallwirtschaft“;
- die Einrichtung einer internen Plattform im Jahr 2020 (EDF Reutiliz), die die Wiederverwendung von Ausrüstungen und Materialien, die an den Standorten keine Verwendung mehr finden, erleichtern soll
- eine jährliche Bestandsaufnahme aller Maßnahmen von Vermeidung von Abfällen.



# 7

## Maßnahmen zur Transparenz und Information

Das ganze Jahr über liefern die Verantwortlichen des Kernkraftwerks Fessenheim aktuelle Informationen über ihren Standort: Sie leisten damit ihren Beitrag zur Arbeit der lokalen Informations- und Überwachungskommission (CLIS) und der Behörden.

### BEITRÄGE ZUR LOKALEN INFORMATIONS- UND ÜBERWACHUNGSKOMMISSION

Im Jahr 2020 fand am 24. November 2020 auf Antrag ihres Präsidenten eine Sitzung der Lokalen Informations- und Überwachungskommission (CLIS) statt.

Die CLIS für das KKW Fessenheim wurde auf Initiative des Generalrates für das Department Oberrhein durch Beschluss vom 30. April 1976 gegründet. Diese unabhängige Kommission hat die Aufgabe, die Einwohner vor Ort über Neuigkeiten zu informieren und den Gedankenaustausch unter unterschiedlichen Gesichtspunkten zu betreiben. Am 1. Januar 2009 hat sich die CLIS gemäß Dekret vom 12. März 2008 des TSN-Gesetzes neuformiert. Die CLIS besteht aus Vertretern von vier Gruppen: Volksvertreter, Vertreter von Umweltschutzverbänden, Gewerkschaftsfunktionäre als Vertreter der Belegschaft, qualifizierte Fachleute und Vertreter der Wirtschaft. Die Kommission hat rund vierzig Mitglieder, darunter auch Vertreter aus den deutschen Nachbargemeinden und deutscher Behörden.

Zu den Treffen wird auch die Presse eingeladen.

Während der Sitzung in 2020 gab das KKW Fessenheim unter anderem einen Rückblick auf das Jahr 2019 sowie einen Ausblick auf das Jahr 2020. Vorgestellt wurden die Einleitungs- und Entnahmeprognozen für das laufende Jahr, die Überwachung der Einleitungstemperaturen und des Anlagenbetriebs während der Sommermonate und der Zeitplan sowie die geplanten Maßnahmen für die Vorbereitung des Rückbaus.

### DIE EXTERNEN INFORMATIONSMASSNAHMEN FÜR DIE ÖFFENTLICHKEIT, DIE MANDATSTRÄGER UND DIE MEDIEN

Im Jahr 2020 informierte das KKW Fessenheim die Öffentlichkeit mit unterschiedlichen Medien:

- Eine Broschüre mit den Ergebnissen und Highlights des vergangenen Jahres mit dem Titel «Jahresbericht». Dieses Dokument wurde im Juni 2020 herausgegeben und auf der Website [www.edf.fr](http://www.edf.fr) veröffentlicht.
- 12 Monatsblätter mit den wichtigsten Ergebnissen aus der Umweltüberwachung (flüssige und gasförmige Emissionen), des Strahlenschutzes und des Transports (Abfälle, Werkzeuge usw.)
- 52 wöchentlich erscheinende Newsletter „L'essentiel“ mit aktuellen Nachrichten über Sicherheit, Produktion, Instandhaltung, Strahlenschutz, Umweltschutz, Partnerschaften etc. Sie werden per Fax und/oder E-Mail an Behörden, Mandatsträger und die lokale Presse verschickt.

Die mit der COVID 19-Epidemie verbundenen Auflagen machten es unmöglich, die üblicherweise jährlich stattfindende Pressekonferenz für französische, deutsche und schweizerische Journalisten aus der Oberrheinregion abzuhalten.

Das Kernkraftwerk Fessenheim hieß zwischen dem 01. Januar und dem 16. März 2020, dem Datum des ersten Lockdowns, insgesamt 962 Besucher in seinen Anlagen willkommen.

Darüber hinaus zählte das EDF-Haus der Energien in Fessenheim im Jahr 2020 rund 604 Besucher. Nach der durch die Gesundheitskrise verursachten Schließung im März 2020 wird das EDF-Haus der Energien auf Grund des Produktionsendes im Kraftwerk nicht mehr geöffnet.

### Das KKW Fessenheim präsentiert das gesamte Jahr über:

- einen Internetauftritt auf der EDF-Website edf.fr und einen Twitter-Account «EDF Fessenheim», mit denen die Öffentlichkeit über alle Neuigkeiten informiert wird
- diverse EDF-Websites zur Kernenergie auf edf.fr, auf denen die Öffentlichkeit Informationen über den Betrieb eines Kraftwerks und seine Herausforderungen im Hinblick auf den Umweltschutz erhält

Darüber hinaus werden jeden Monat alle Umweltergebnisse des Standorts online veröffentlicht. Zusätzlich zu diesen Informationen werden Hinweise zu verschiedenen Themen (Umweltüberwachung, Arbeit in nuklearen Bereichen, Unternehmen für nukleare Dienstleistungen usw.) online veröffentlicht, um der Öffentlichkeit einen vollständigen Überblick zum Themenkreis Kernenergie zu geben.

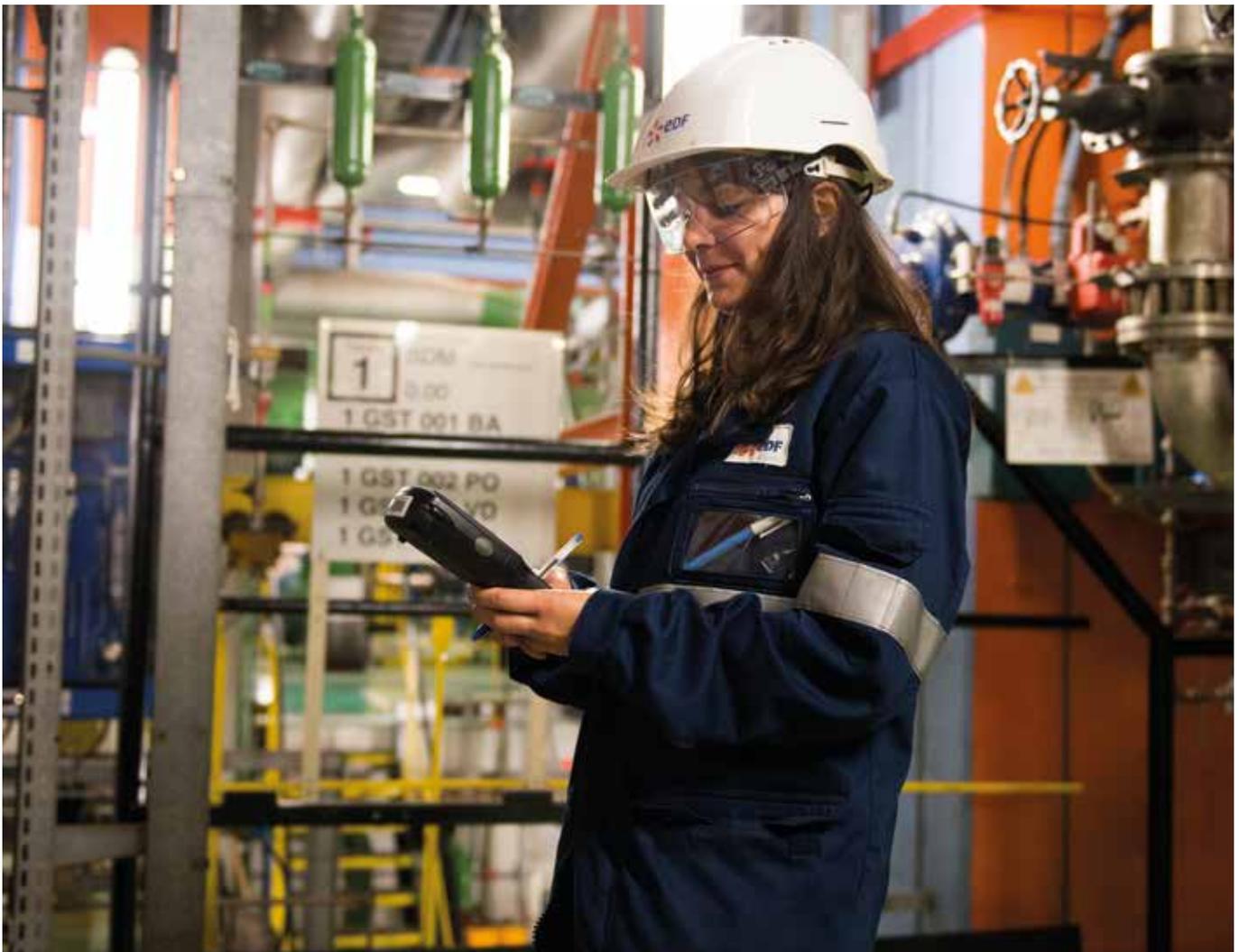
Diese Hinweise können von den EDF-Webseiten unter edf.fr heruntergeladen werden.

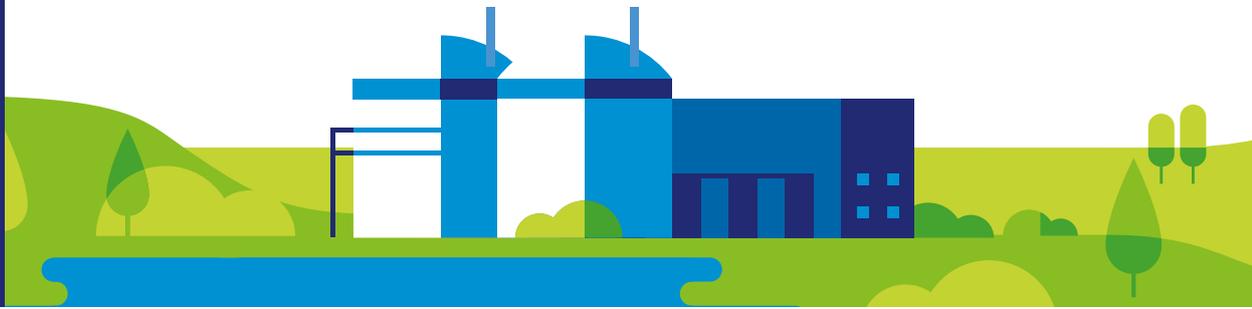
### DIREKTE ANFRAGEN DER ÖFFENTLICHKEIT

Im Jahr 2020 ging im KKW Fessenheim ein Antrag ein, der gemäß Artikel L. 125-10 ff. des Umweltgesetzbuches bearbeitet wurde.

- Die Anfrage betraf die radiologische Bilanz des Kernkraftwerks Fessenheim zum Zeitpunkt der endgültigen Abschaltung, die Veröffentlichung der Ergebnisse von Messungen gasförmiger und flüssiger Emissionen in der Umgebung des Kraftwerks Fessenheim in Echtzeit sowie die vierteljährliche Übermittlung der Messwerte der im Kraftwerk Fessenheim installierten Abklingbecken.

Die Anfrage wurde innerhalb der gesetzlichen Frist schriftlich beantwortet (innerhalb von ein bzw. zwei Monaten je nach Umfang und Komplexität des Antrags und der gesetzlich vorgeschriebenen Form.) Eine Kopie der Antwort wurde an den Präsidenten der CLIS geschickt.





# Zusammenfassung

## **AUFRECHTERHALTUNG DER SICHERHEIT UND DER PRODUKTIONSLEISTUNG BIS ZUR ENDGÜLTIGEN ABSCHALTUNG DER REAKTOREN**

Das Jahr 2020 stand im Zeichen der endgültigen Abschaltung der Reaktoren, Reaktor 1 am 22. Februar und Reaktor 2 am 29. Juni.

Diese Abschaltungen sind Teil des mehrjährigen Energieplans (Programmation Plurianielle de l'Énergie PPE).

Die hohen Sicherheitsstandards der Anlage wurden bis zur endgültigen Abschaltung der Reaktoren aufrechterhalten, und von der ASN gelobt.

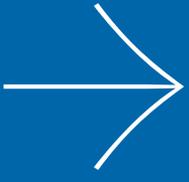
Der Standort erzielte bis zum Ende des Betriebs eine gute Produktionsleistung.

## **VORBEREITUNG FÜR DEN RÜCKBAU**

Sobald die Reaktoren abgeschaltet waren, wurden die 314 Brennelemente in den beiden Reaktoren entnommen und im Brennstoffgebäude zwischengelagert. Im Jahr 2020 wurden 120 Brennelemente nach La Hague abtransportiert. Der Transport der Brennelemente soll bis 2023 vollständig abgeschlossen und 99,9 % der Radioaktivität am Standort beseitigt sein.

Im Dezember 2020 wurde der ASN der Rückbauplan mit einer detaillierten Beschreibung aller geplanten Arbeiten und Maßnahmen zur Vermeidung der festgestellten Risiken des Rückbaus zur Prüfung und Genehmigung übermittelt.

Der Beginn des Rückbaus kann nach Erteilung der Genehmigung durch die ASN erfolgen und ist für 2025 geplant.



# Kommentar der CSE

Die beiden Blöcke des Kraftwerks Fessenheim sind bereits seit einem Jahr abgeschaltet.

Einige Tage vor der Abschaltung von Block 2 schlug während eines Gewitters ein Blitz in die Stromleitung ein. Die internen Sicherheitseinrichtungen schalten den Reaktor dann automatisch ab. Nun hätte man denken können, dass der Reaktor abgeschaltet und endgültig Schluss ist. Aber nicht so das Team der Fessenheim-Fachleute, die alles tun, um den Reaktor wieder in Gang zu setzen und die Produktion gemäß den Anforderungen des Netzbetreibers wieder aufzunehmen. Doch nur wenige Stunden später schlossen dieselben Teams den Standort endgültig. Dies sind die Männer und Frauen, die unser schönes Kraftwerk betrieben haben: Fachleute, die sich bis zur letzten Minute für die Stromproduktion eingesetzt haben, die sich dem Allgemeinwohl verpflichtet haben, die sich bis zum letzten Moment engagiert haben.

Heute wie damals engagieren sie sich für den Abtransport der Brennelemente, die Vorbereitung des Rückbaus und die Wartung, und zwar stets unter Wahrung der Sicherheit.

Diese Arbeiten sind wirklich schwer für uns alle, sowohl technisch als auch menschlich.

Viele Aktivitäten stehen erstmals im Arbeitsprogramm. Zahlreiche Mitarbeiter haben das Unternehmen verlassen, um sich neuen Herausforderungen im Dienst der öffentlichen Energieversorgung zu stellen, was sich auf die Anzahl der Mitarbeiter am Standort auswirkt. Die vielen Mitarbeiter, die vor Ort bleiben, haben zu wenig Visionen für ihre berufliche Zukunft. Nur diejenigen, die in andere DPN-Standorte abwandern, haben es leichter, einen Arbeitsplatz zu finden. Aber für diejenigen, die die Region nicht verlassen können, ist völlig offen wie es weitergehen wird. All diese Elemente sind zweifellos die Ursache von Unbehagen und Leid.

In Fessenheim unternehmen die Beschäftigten, aber auch die Gewerkschaften und die Geschäftsleitung große Anstrengungen, um die Stilllegung so reibungslos wie möglich zu gestalten. Aber das ist kein Grund, andere Anlagen zu schließen!

Wir wiederholen mit Nachdruck: Diese Schließung ist ein industrieller Unsinn, ein ökologischer, wirtschaftlicher und sozialer Irrweg.

Außerdem wird sie heute von menschlichem Leid begleitet!

Wir sind und bleiben Fessenheim.





# Glossar

**HIER FINDEN SIE DIE ERLÄUTERUNG DER WICHTIGSTEN BEGRIFFE, DIE IN DIESEM BERICHT VERWENDET WERDEN.**

## **ALARA**

As Low As Reasonably Achievable / («so niedrig wie vernünftigerweise möglich»)

## **ANDRA**

Nationale Agentur für radioaktive Abfälle; eine öffentliche Industrie- und Handelseinrichtung zur Verwaltung und Entsorgung von festen radioaktiven Abfällen

## **ASN**

(Aufsichtsbehörde für nukleare Sicherheit) Unabhängige Verwaltungsbehörde, die mit der Überwachung der nuklearen Sicherheit und des Strahlenschutzes sowie mit der Information der Öffentlichkeit in diesen Bereichen beauftragt ist

## **CHSCT**

Ausschuss für Gesundheit, Arbeitsschutz und Arbeitsbedingungen

## **CSE**

Sozial- und Wirtschaftsausschuss

## **IAEO**

Die Internationale Atomenergie-Organisation (IAEO) ist eine unabhängige nationenübergreifende Organisation mit Sitz in Wien, Österreich. Sie wurde 1957 nach einem Beschluss der Generalversammlung der Vereinten Nationen gegründet, um vor allem:

- die Forschung und die friedliche Entwicklung der Kernenergie zu fördern,
- den Austausch von wissenschaftlichen und technischen Informationen zu pflegen,
- ein System zu schaffen und durchzusetzen, das sicherstellt, dass Kernenergie nur für zivile Programme und nicht für militärische Zwecke genutzt wird,
- Standards für Gesundheit und Sicherheit zu definieren oder zu übernehmen.

Internationale IAEO-Experten führen regelmäßige Inspektionen in französischen Kernkraftwerken durch. Diese Audits, die ein so genanntes OSART (Operating Safety Assessment Review Team = Team zur Beurteilung der be-

trieblichen Sicherheit) vornimmt, sollen die Betriebssicherheit von Kernkraftwerken durch Bündelung und Austausch von Erfahrungen fördern.

## **INERTE GASE**

Gase, die weder miteinander noch mit anderen Gasen reagieren und die lebendes Gewebe (Pflanzen, Tiere, Menschen) nicht beeinträchtigen

## **INES**

International Nuclear Event Scale = Internationale Skala zur Einstufung kerntechnischer Ereignisse; die Skala wurde entwickelt, um die Schwere eines Ereignisses einzustufen

## **KKW**

Abkürzung für „Kernkraftwerk“

## **MOX**

Mixed OXydes («Mischoxide» aus Uran und Plutonium)

## **NOYAU DUR (ULTIMATIVE SICHERHEITSEINRICHTUNGEN)**

Im äußersten Notfall werden ultimative Schutzmaßnahmen getroffen, um den Austritt von Radioaktivität in die Umwelt zu verhindern. Dies sind organisatorische Maßnahmen und der Einsatz von Fachleuten und Ausrüstung, mit denen auch solche extremen Situationen beherrschbar sind, die der ergänzenden Sicherheitsüberprüfung nach Fukushima zugrunde gelegt wurden. Ziel ist, eine Kernschmelze zu verhindern oder ihre Auswirkungen einzudämmen, und sicherzustellen, dass die Krisenmanagement-Organisation ihre Aufgaben erfüllen kann.

## **PPI**

Notfallschutz-Plan zum Schutz von Personen, Eigentum und Umwelt, der das Notfallmanagement außerhalb des Kraftwerksgeländes regelt. Der

PPI-Einsatz steht unter der Leitung des Präfekten und dient dazu, Ressourcen bereitzustellen und zu koordinieren, um den Notfall zu bewältigen.

## **PUJ**

Interner Notfallschutzplan, vom Kraftwerksbetreiber erstellt und aktiviert, um die Anlagen im Notfall in einen sicheren Zustand zu bringen, Unfälle zu verhindern oder die Folgen eines Unfalls (Personen-, Sach- und Umweltschäden) zu minimieren.

## **RADIOAKTIVITÄT**

Nachfolgend die verwendeten Messeinheiten, mit denen Radioaktivität gemessen wird:

- Becquerel (Bq): Maßeinheit für die Aktivität einer radioaktiven Quelle. Gemessen wird die Anzahl der radioaktiven Transformationen pro Sekunde. Die Radioaktivität von Granit beträgt beispielsweise 1.000 Bq/kg,
- Gray (Gy): Maßeinheit für die absorbierte Energie pro Masseneinheit in einem inerten Stoff oder in lebender Materie. Ein Gray entspricht der absorbierten Energie eines Joules pro kg,
- Sievert (Sv): Maßeinheit für die Wirkung von Strahlung auf den Menschen (Exposition).
- Die Exposition wird im Allgemeinen in Millisievert (mSv) und Mikrosievert angegeben. Zum Beispiel beträgt die Exposition durch natürliche Strahlung in Frankreich 2,5 mSv pro Jahr.

## **SDIS**

Brandschutz- und Rettungsdienst des Departements

## **UNGG**

Nuklearsektor / natürliches Uran / Graphitgas

## **WANO**

Die World Association for Nuclear Operators (WANO) ist eine unabhängige Vereinigung von 127 Kernkraftwerken weltweit. Sie arbeiten daran, den Anlagenbetrieb in den Bereichen Sicherheit und Verfügbarkeit weiter zu optimieren - durch den Austausch über technische Maßnahmen, einschließlich Peer-Reviews des Anlagenbetriebs auf der Grundlage von Best Practices.





# Fessenheim 2020

Jahresbericht zur Information der  
Öffentlichkeit über die Kerntechnischen  
Anlagen in Fessenheim



**EDF**  
Kernkraftwerk Fessenheim  
68740 FESSENHEIM  
Kontakt:  
Tel.: +33.3.89 83 50 00

Firmensitz  
22-30, avenue de Wagram 75008 PARIS

R.C.S. Paris 552 081 317  
AG mit einem Kapital von 1.551 810 543 EUR

[www.edf.fr](http://www.edf.fr)