

Das Prinzip

Sicherheit

– Basis unserer

Unternehmenskultur

Inhalt

- 06 Standorte der E.ON Kernkraft**
- 07 Internationale Anerkennung für Exzellenz**
- 08 Sicherheit von Anfang an**
 - 09 Passive Sicherheitseinrichtungen
 - 10 Aktive Sicherheitseinrichtungen
 - 11 Permanente Kontrolle
- 12 Best Practice im Fokus**
 - 12 Unternehmensweite Standards
 - 13 Nationale Atomaufsicht
 - 14 IAEA – Best Practice international
 - 15 WANO – weltweite Standards
- 16 Strahlung und Strahlenschutz**
 - 17 Vermeidung von Strahlenexposition
 - 19 Natürliche und zivilisatorische Strahlenquellen
- 20 Meldepflichtige Ereignisse**
 - 20 Sicherheitstechnische Kriterien
- 24 Mitarbeiter-Qualifikation für Sicherheit**
 - 25 Know-how beim Betrieb
 - 28 Experte durch Simulatortraining
 - 30 Basis gelebter Sicherheitskultur
- 33 Daten der Kernkraftwerke**
- 34 Impressum**

Standorte der E.ON Kernkraft



- Kernkraftwerk betriebsgeführt
- Kernkraftwerk Minderheitsbeteiligung
- Kernkraftwerk Stilllegung und Rückbau
- E.ON Kernkraft GmbH Zentrale

Die wesentlichen Daten zu den Anlagen entnehmen Sie bitte der Tabelle auf Seite 33.

Internationale Anerkennung für Exzellenz

E.ON Kernkraft gehört schon heute zu den führenden Kernenergie-Gesellschaften in Europa. Bezüglich der Stromerzeugung zählen unsere Anlagen Jahr für Jahr im weltweiten Vergleich aller rund 440 betriebenen Reaktoren zu den Top Ten.

Die Basis für diesen Erfolg sind die hohe Produktivität, Arbeitsverfügbarkeit und Zuverlässigkeit unserer Kernkraftwerke und nicht zuletzt unser hoher Anspruch an Sicherheit in jeglicher Hinsicht: angefangen von der Technik über die Betriebsorganisation und -strukturen bis hin zum Handeln unserer Mitarbeiter und dem von uns allen gelebten Verhaltenskodex.

„Höchste Priorität bei der Einordnung der verschiedenen Unternehmensziele hat der sichere Betrieb unserer Anlagen.“ Dieser Grundsatz findet sich mit besonderer Betonung und als bindende Verpflichtung für alle Mitarbeiter in unseren Unternehmensleitlinien.

Das Zusammenspiel von Anlagensicherheit, Sicherheitsmanagementstandards und -systemen, Qualifikation der Mitarbeiter sowie gelebter Sicherheitskultur ist Grundlage eines umfassenden, sich selbst immer wieder hinterfragenden Sicherheitskonzepts.

Von daher begrüßen wir die Ende Juni 2009 von den Umweltministern der Europäischen Union verabschiedete Richtlinie zur nuklearen Sicherheit in Europa. Mit ihr tritt erstmals eine verbindliche Regelung über die Sicherheitsanforderungen an Kernkraftwerksbetreiber in den Mitgliedsstaaten in Kraft.



Bernd Güthoff //
Technischer Geschäftsführer
Strahlenschutzverantwortlicher
der E.ON Kernkraft GmbH



Sicherheit von Anfang an

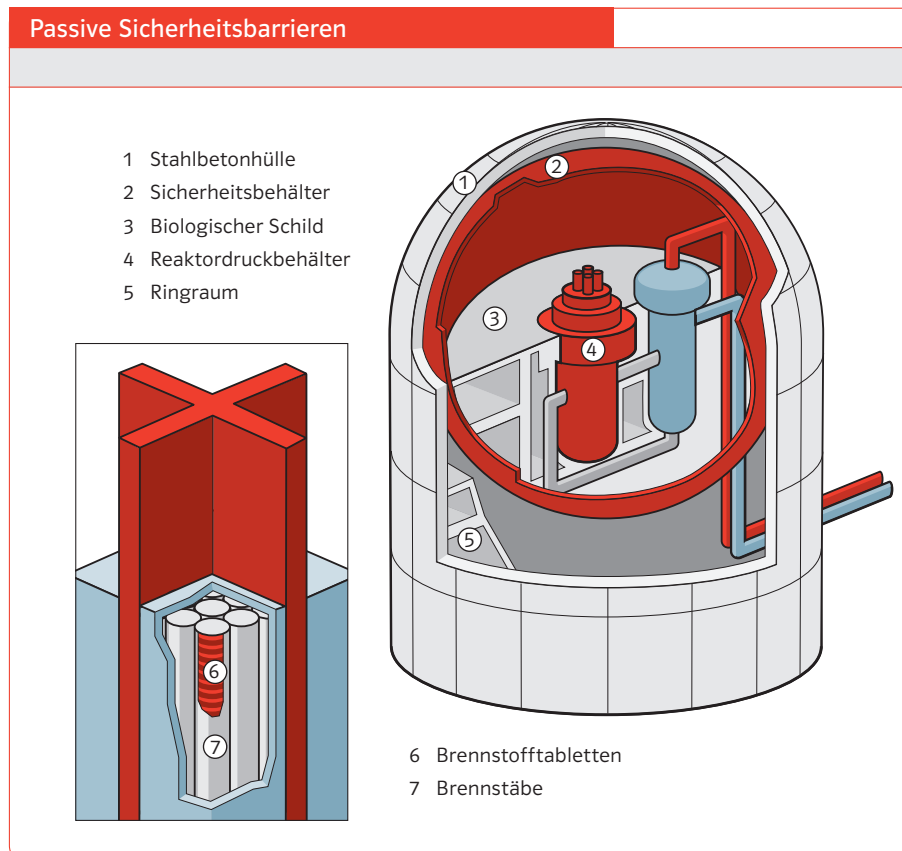
Wichtigstes Vorsorgeziel ist der Schutz der Bevölkerung vor radioaktiver Belastung. Deshalb unterliegen in Deutschland Planung, Bau, Betrieb und Rückbau kerntechnischer Anlagen strengsten Vorschriften. Alle Kernkraftwerke unterliegen einer ständigen und unabhängigen behördlichen Überwachung und Kontrolle (Bundes- und Landesbehörden sowie internationale Gremien).

Erste Voraussetzung für Sicherheit sind die hohen technischen Anforderungen an die Bauweise unserer Kraftwerke und die Qualität aller verwendeten Materialien sowie eingesetzten Komponenten.

Mit passiven und aktiven Sicherheitseinrichtungen gewährleistet schon die Bauweise eines Kernkraftwerks lückenlosen Schutz.

Passive Sicherheitseinrichtungen

Zu den Sicherheitseinrichtungen gehören zunächst einmal die sogenannten „passiven Sicherheitsbarrieren“, die die im Reaktorkern enthaltenen radioaktiven Stoffe in jedem Betriebszustand (auch bei Störfällen) einschließen und so zuverlässig von der Umgebung abschirmen. Sicherheit von innen nach außen und umgekehrt: Brennstofftabletten, Brennstabhüllrohre, der Reaktordruckbehälter, der Biologische Schild, der stählerne Sicherheitsbehälter und die äußere Stahlbetonhülle des Reaktorgebäudes sind die sechs wichtigsten passiven Sicherheitsbarrieren.



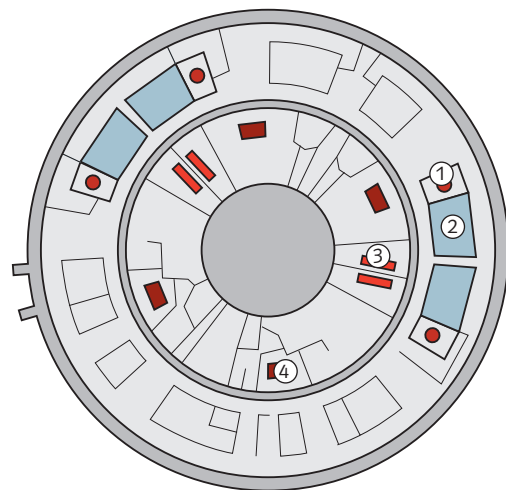
Aktive Sicherheitseinrichtungen

Die passiven Sicherheitseinrichtungen werden ergänzt durch umfassende, automatisch arbeitende „aktive Sicherheitssysteme“. Deren Zuverlässigkeit beruht darauf, dass sie mehrfach vorhanden sind sowie voneinander unabhängig und räumlich getrennt arbeiten.

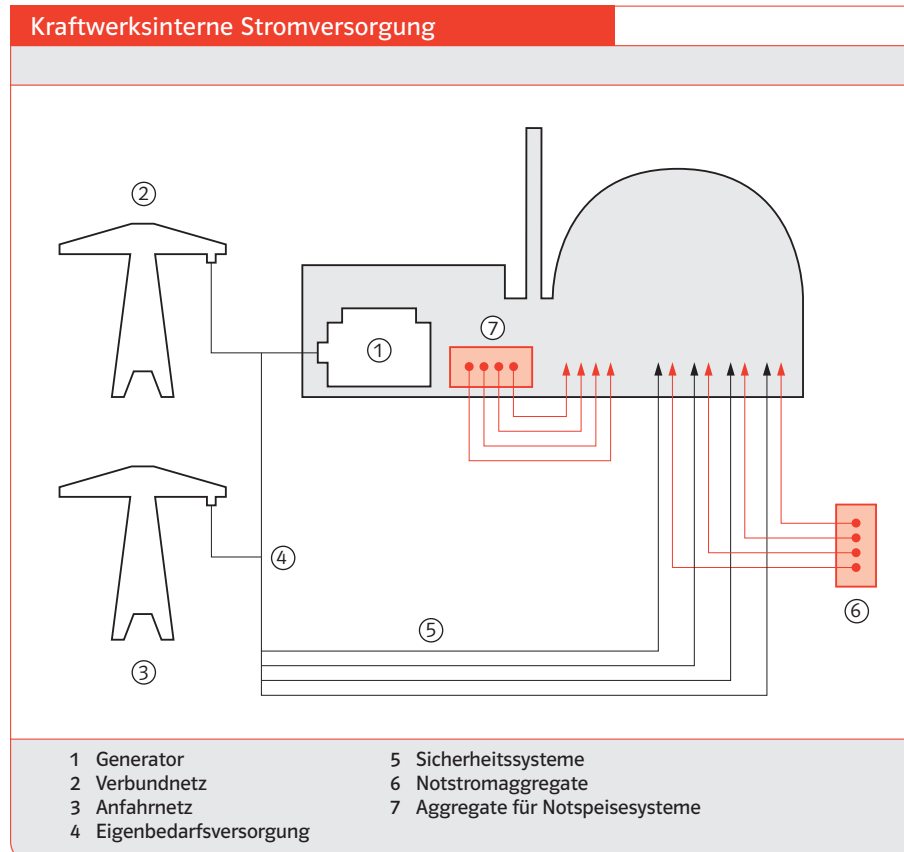
Dies gilt neben der kraftwerksinternen Stromversorgung insbesondere für die Reaktorkühlsysteme, die gewährleisten, dass die Wärme in jedem Betriebszustand zuverlässig abgeführt wird. Auch dann, wenn ein nach menschlichem Ermessen sehr unwahrscheinlicher Störfall (beispielsweise Bruch einer Hauptkühlmittelleitung) eintreten sollte. Ein elektronisches Reaktorschutzsystem ist das „Gehirn“ sämtlicher aktiver Sicherheitsvorkehrungen. Es überwacht und vergleicht laufend alle wichtigen Betriebskenngrößen der Anlage. Bei Erreichen von Grenzwerten löst es unabhängig vom Bedienungspersonal automatisch Schutzmaßnahmen aus, etwa eine Reaktor-Schnellabschaltung und die Nachkühlung des Reaktors.

Schnitt durch ein Reaktorgebäude

Schema der räumlichen Trennung wichtiger Sicherheitssysteme



- 1 Nachkühlpumpe
- 2 Flutbecken
- 3 Sicherheits-einspeisepumpe
- 4 Nachwärmekühler



Permanente Kontrolle

Zum sicherheitstechnischen Konzept zählen auch turnusmäßige Revisionen, Inspektionen und wiederkehrende Prüfungen, bis zu 3.500 Prüfungen pro Kernkraftwerk innerhalb eines Jahres, sowie die alle zehn Jahre stattfindenden periodischen Sicherheitsüberprüfungen. Resultat sind ständige Optimierungs- und Modernisierungsmaßnahmen zur Erhöhung der Sicherheit. Alle Prüfungen und Verbesserungen unterliegen den hohen Anforderungen unseres Qualitätsmanagements sowie strengsten gesetzlichen Bestimmungen und Kontrollen. Darüber hinaus messen unsere Überwachungssysteme laufend alle wichtigen Betriebskenngrößen – die Voraussetzung für eine detaillierte Kontrolle unserer- und behördenseits.

Best Practice im Fokus

Unternehmensweite Standards

Qualität und Sicherheit sind untrennbar miteinander verbunden. Deshalb setzen wir alles daran, konzernweit eine gemeinsame, unmissverständliche Sprache in Sachen Qualitätsmanagement zu sprechen. Nur so ist die Güte unserer Leistungen objektiv messbar und transparent. Optimierungen sind dadurch leichter und schneller realisierbar.

In unseren Kernkraftwerken haben wir dazu einheitliche Standards etabliert. An allen Standorten gibt es klare Regeln und Prozesse, deren Wirksamkeit wir anhand definierter Indikatoren, Audits und Gutachten unabhängiger Experten überprüfen. Daraus ist quasi ein selbstlernender Regelkreis entstanden, in dem wir immer wieder Sachverhalte hinterfragen und nach Optimierungspotenzialen suchen. Die Basis dafür ist der wechselseitige Erfahrungs- und Ideentransfer auf internationaler Ebene.

Eine unternehmensweite Sicherheitskultur bedeutet für uns aber noch mehr: Deshalb haben wir eine unternehmensweite Nuclear Safety Policy eingeführt. Sie postuliert den Stellenwert, die Methoden, Normen und Standards eines ganzheitlichen Sicherheitskonzepts, das von jedem einzelnen unserer Mitarbeiter gelebt wird.

Unser Ziel ist klar umrissen: Wir wollen nicht nur an allen Standorten unser weltweit anerkanntes, hohes Sicherheitsniveau halten, sondern kontinuierlich verbessern.

Nationale Atomaufsicht

In Deutschland unterliegen alle Kernkraftwerke einer strengen staatlichen Atomaufsicht, die von den Landesbehörden im Auftrag des Bundes wahrgenommen wird. Die zuständigen Landesaufsichtsbehörden stellen durch regelmäßige Kontrollen sicher, dass die kerntechnischen Anlagen nach den gesetzlichen Vorgaben des Atomgesetzes und des Strahlenschutzes betrieben werden. Bei ihren Kontrollen werden die Fachbeamten unterstützt von unabhängigen Gutachtern, zum Beispiel aus Spezialabteilungen des TÜV. Damit stellt die nationale Atomaufsicht eine wichtige Säule des Sicherheitskonzepts deutscher Kernkraftwerke dar.



IAEA – Best Practice international

Auch auf internationaler Ebene unterliegen Kernkraftwerke ständigen Kontrollen.

Als intensivste und transparenteste Form der Bewertung von kerntechnischen Anlagen gelten die von der Internationalen Atomenergieagentur (IAEA) veranlassten OSART (Operational Safety Review Team)-Missionen.

Die IAEA, eine unabhängige, wissenschaftliche Organisation der Vereinten Nationen (UNO) mit Sitz in Wien, führt diese Missionen seit 25 Jahren weltweit durch. Die hierbei zugrundeliegenden Standards orientieren sich an dem Best Practice-Prinzip. Die bei der Untersuchung eines Kernkraftwerks gewonnenen Ergebnisse werden nicht nur über die Presse kommuniziert, sondern darüber hinaus der Öffentlichkeit in Untersuchungsberichten transparent gemacht. Jedes geprüfte Kernkraftwerk wird nach ein bis zwei Jahren bei einem zweiten Besuch, einem Follow up, daraufhin beurteilt, ob die Hinweise beachtet und die Verbesserungsvorschläge umgesetzt worden sind. In einer Art Abschlusszeugnis werden auch diese Prüfungsergebnisse veröffentlicht.

Aus den mit jeder OSART-Mission gewonnenen Erkenntnissen werden immer höhere Standards für zukünftige Untersuchungen abgeleitet.





WANO – weltweite Standards

Mit der Gründung der World Association of Nuclear Operators (WANO) im Jahr 1989 haben alle Kernkraftwerksbetreiber weltweit die Sicherheit als oberste Priorität beim Betrieb von Kernkraftwerken postuliert und anerkannt. Sie haben sich zum Ziel gesetzt, mittels eines offenen Erfahrungsaustauschs den verantwortungsvollen, sicheren Betrieb von Kernkraftwerken weltweit zu gewährleisten und fortlaufend zu verbessern.

Zur Prüfung der Sicherheit beim Betrieb einzelner Anlagen führen Experten der WANO an den Kraftwerksstandorten regelmäßig sogenannte Peer Reviews durch. Sie analysieren sicherheitskritische Prozesse und interviewen das Betriebspersonal. Die so gewonnenen Ergebnisse werden mit den weltweiten Best Practice-Standards verglichen, um Verbesserungspotenziale aufzeigen und realisieren zu können.

Darüber hinaus werden in Corporate Peer Reviews unter Einbindung der Unternehmenszentralen und Standorte von anerkannten Experten der internationalen Kernenergiebranche Prozesse auf Managementebene unter Zugrundelegung von WANO-Standards geprüft. Schwerpunkte bilden hierbei Unternehmensführung und -management, Unternehmenskontrolle und -aufsicht sowie die Personalressourcen. Zudem werden die Zusammenarbeit und Kommunikation zwischen Zentrale und Standorten hinterfragt. Ergibt die Analyse der externen Experten einen Optimierungsbedarf, werden entsprechende Maßnahmen zügig umgesetzt. Im Jahr 2009 unterzog sich E.ON Kernkraft als erstes deutsches Unternehmen einem Corporate Peer Review.

Strahlung und



Dr. Susanne Engstler //
Fachbereichsleiterin Schutzfunktionen
im Kernkraftwerk Unterweser

Strahlenschutz

Vermeidung von Strahlenexposition

Als Energieversorger und Betreiber von Kernkraftwerken ist uns der Strahlenschutz ein besonderes Anliegen. Es gilt, Mensch und Umwelt vor Schäden durch ionisierende Strahlung weitestgehend zu schützen. Entsprechend den strengen Vorgaben der Strahlenschutzverordnung halten wir jegliche Strahlenexposition so gering wie möglich und vermeiden wir jede unnötige Strahlenbelastung.

Frau Dr. Engstler, Sie sind im niedersächsischen Kernkraftwerk Unterweser Fachbereichsleiterin Schutzfunktionen. Was alles umfasst Ihr Aufgabengebiet?

Zu meinen Aufgabengebieten gehören der Strahlenschutz, die Entsorgung, die Abwicklung von Radioaktivtransporten, die Arbeitssicherheit, die Objektsicherung und der Brandschutz.

Wenn wir an den Strahlenschutz denken – welche konkreten Maßnahmen zum Schutz von Beschäftigten werden ergriffen?

Die Schutzmaßnahmen beginnen bereits mit der Kontrolle der radioaktiven Strahlung im Außenbereich der Anlage. Vor dem Eintritt in den Kontrollbereich wird geprüft, ob der Kollege berechtigt ist, den Kontrollbereich zu betreten. Sind seine medizinische Untersuchung und seine Belehrung über das Verhalten im Kontrollbereich noch gültig? Ist seine bisher erhaltene Strahlendosis niedrig genug? Trägt er sein amtliches und sein elektronisches Dosimeter, auf dem die aufgenommene Dosis abgelesen werden kann, bei sich? Ferner muss man sich für den Aufenthalt im Kontrollbereich zum Schutz komplett umziehen. Vor Arbeitsaufnahme meldet der Kollege sein Arbeitsvorhaben beim Strahlenschutz an. Der Strahlenschutz prüft, ob die Arbeiten wie geplant durchgeführt werden können, und legt die konkreten Strahlenschutzmaßnahmen für die Arbeit fest.

Und welche sind das?

Das kann beispielsweise die Nutzung einer besonderen Schutzkleidung sein, die Installation einer Strahlungsabschirmung, die Nutzung von speziellem Werkzeug oder einer Luftabsaugung über eine Filteranlage. Vor Arbeitsaufnahme prüft der Strahlenschützer die Ortsdosisleistung und die Kontamination und veranlasst eventuell noch weitere Maßnahmen. Die Betreuung vor Ort orientiert sich an dem vorherrschenden Strahlenfeld. Sollten die vorher eingestellten Dosisrichtwerte überschritten werden, wird ein Alarm vom Dosimeter ausgelöst. Der Kollege muss sich zur Ursachenklärung beim Strahlenschutz melden und den Kontrollbereich verlassen.

Wie schützen Sie Besucher, zum Beispiel Geschäftspartner oder an einer Kraftwerksbesichtigung Interessierte?

Besucher unseres Kraftwerks betreten nur Bereiche, die vorher vom Strahlenschutzbeauftragten festgelegt worden sind. Diese Bereiche weisen eine sehr niedrige Ortsdosisleistung durch radioaktive Strahlung und eine sehr geringe Kontamination auf. Besucher des Kontrollbereichs ziehen ebenfalls Schutzkleidung an und tragen Dosimeter. Sie werden immer von fachkundigem Personal begleitet.

Mit welchen Bereichen in der Anlage arbeiten Sie besonders eng zusammen?

Je nach Aufgabengebiet arbeite ich mit allen in der Anlage vertretenen Bereichen eigentlich gleichermaßen zusammen.

Wie sind welche Behörden eingebunden?

Bei allen wesentlichen Aufgaben kontrollieren uns die Aufsichtsbeamten des niedersächsischen Umweltministeriums und des Staatlichen Gewerbeamtes Oldenburg. Zu ihrer Unterstützung setzen die Behörden in der Regel Gutachter des TÜV Nord ein.

Das Kernkraftwerk Unterweser ist eine der E.ON-Anlagen. Wie kooperieren Sie mit den Kollegen in den anderen Kernkraftwerken?

Wir betreiben einen regen Erfahrungsaustausch untereinander und unterstützen uns gegenseitig.

Gibt es auch Kontakte zu anderen Branchen, zum Beispiel zur Medizintechnik, in der radioaktive Strahlung keine unwesentliche Rolle spielt?

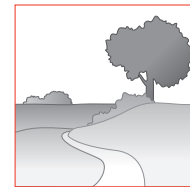
Kontakte zu anderen Branchen nutzen wir vor allem dort, wo wir unser technisches Equipment und unsere Ausrüstung erneuern und verbessern können.

Frau Dr. Engstler, zum Schluss noch ein persönliches Wort: Eine Frau in dieser Funktion – ist dies nicht eher ungewöhnlich? Wie reagiert Ihr Umfeld?

So ungewöhnlich sind Frauen im Strahlenschutz gar nicht mehr. Das hat sich in den letzten Jahren erfreulicherweise gewandelt.

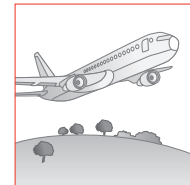
Natürliche und zivilisatorische Strahlenquellen

Radioaktive Strahlung gehört zu unserer Lebenswelt. Der überwiegende Teil resultiert aus natürlichen Strahlenquellen, angefangen vom Kosmos über Atemluft und Nahrung bis hin zu Böden, Gesteinen und Baumaterialien. Nach Angaben des Bundesamtes für Strahlenschutz liegt die jährliche natürliche Strahlenbelastung in Deutschland zwischen 1 und 6 Millisievert (mSv), vereinzelt kann sie auch höher sein.



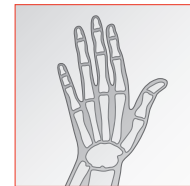
Schwankungsbreite der natürlichen Strahlung in Deutschland: 1 bis 6 Millisievert pro Jahr

Auch unsere Lebensweise hat Anteil an unserer, unter Umständen individuell erhöhten, Strahlenbelastung: So beträgt die Dosis für einen Langstreckenflug von Frankfurt nach San Francisco 0,05 bis 0,1 mSv je nach Aktivität der Sonne zum Zeitpunkt des Fluges.



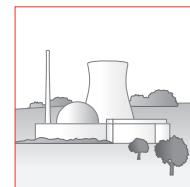
Bei 10 Flugstunden pro Jahr in 10.000 Meter Höhe: 0,05 Millisievert pro Jahr

Hinzu kommt die medizinische Strahlenbelastung im Zuge der Röntgendiagnostik, der nuklearmedizinischen Diagnostikverfahren und der Strahlentherapie. Je nach Art der Aufnahme liegt die Strahlenbelastung bei einer Röntgenuntersuchung im Bereich von 0,01 mSv bis zu circa 1 mSv, bei einer Computertomographie im Bereich von circa 10 mSv.



Durch medizinische Diagnostik und Therapie, gemittelt über die Bevölkerung Deutschlands: etwa 1,9 Millisievert pro Jahr

Ein kleiner Teil der Strahlenbelastung hat seinen Ursprung in den Emissionen von Kernkraftwerken über die Fortluft und das Abwasser. Die Emissionen werden sowohl von den Betreibern als auch von den Aufsichtsbehörden auf Landes- und Bundesebene intensiv überwacht, permanent kontrolliert und dokumentiert. Zur Emissionsüberwachung zählt auch das sogenannte Kernreaktor-Fernüberwachungssystem (KFÜ) der zuständigen Landesbehörden. Die hiermit ermittelten Messwerte radioaktiver Emissionen werden online an die zuständige Aufsichtsbehörde übermittelt.



Durch den Betrieb eines Kernkraftwerks in der unmittelbaren Umgebung der Anlage: weniger als 0,01 Millisievert pro Jahr

Im Zuge der Umgebungsüberwachung werden alle Umweltmedien - Luft, Niederschlag, Boden, Pflanzen, Gewässer, Grundwasser, Futter- und Nahrungsmittel, Ernährungsketten im Wasser, Trinkwasser - regelmäßig auf Radioaktivität überprüft. Die Strahlenbelastung in der unmittelbaren Umgebung von Kernkraftwerken ist so gering, dass der von der Strahlenschutzverordnung vorgegebene Grenzwert deutlich unterschritten wird. Eine computertomographische Untersuchung verursacht zum Beispiel mehr Dosis als das Wohnen neben einem Kernkraftwerk für die Dauer von 1.000 Jahren.

Die Strahlenbelastung der Bevölkerung durch Kernkraftwerke liegt unterhalb von 0,01 mSv pro Jahr. Das ist weniger als 1 Prozent der natürlichen Strahlenbelastung, der der Mensch durch Nahrungsaufnahme, Atmen und die äußere Bestrahlung aus natürlichen Strahlenquellen ausgesetzt ist.

Meldepflichtige Ereignisse

Sicherheitstechnische Kriterien

In Deutschland sind Betreiber kerntechnischer Anlagen über eine Rechtsverordnung, die atomrechtliche Sicherheitsbeauftragten- und Meldeverordnung, verpflichtet, auftretende Ereignisse zu melden.

Meldepflichtige Ereignisse unterscheiden sich in Art und Meldefrist:

Kategorie N – Normalmeldung (Meldefrist innerhalb von 5 Tagen)

Der Kategorie N sind Ereignisse von untergeordneter sicherheitstechnischer Bedeutung zuzuordnen. Diese Ereignisse gehen im Allgemeinen nur wenig über routinemäßige betriebstechnische Ereignisse hinaus. Sie werden erfasst und ausgewertet, um eventuelle Schwachstellen bereits im Vorfeld zu erkennen.

Kategorie E – Eilmeldung (Meldefrist innerhalb von 24 Stunden)

Der Kategorie E sind solche Ereignisse zuzuordnen, die zwar keine Sofortmaßnahmen der Aufsichtsbehörde verlangen, deren Ursache aber aus Sicherheitsgründen geklärt und in angemessener Frist behoben werden muss. Dies sind z.B. Ereignisse, die sicherheitstechnisch potenziell – aber nicht unmittelbar – signifikant sind.

Kategorie S – Sofortmeldung (Meldefrist unverzüglich)

Der Kategorie S sind solche Ereignisse zuzuordnen, die der Aufsichtsbehörde sofort gemeldet werden müssen, damit sie gegebenenfalls in kürzester Frist Prüfungen einleiten oder Maßnahmen veranlassen kann. Hierunter fallen auch Ereignisse, die akute sicherheitstechnische Mängel aufzeigen.

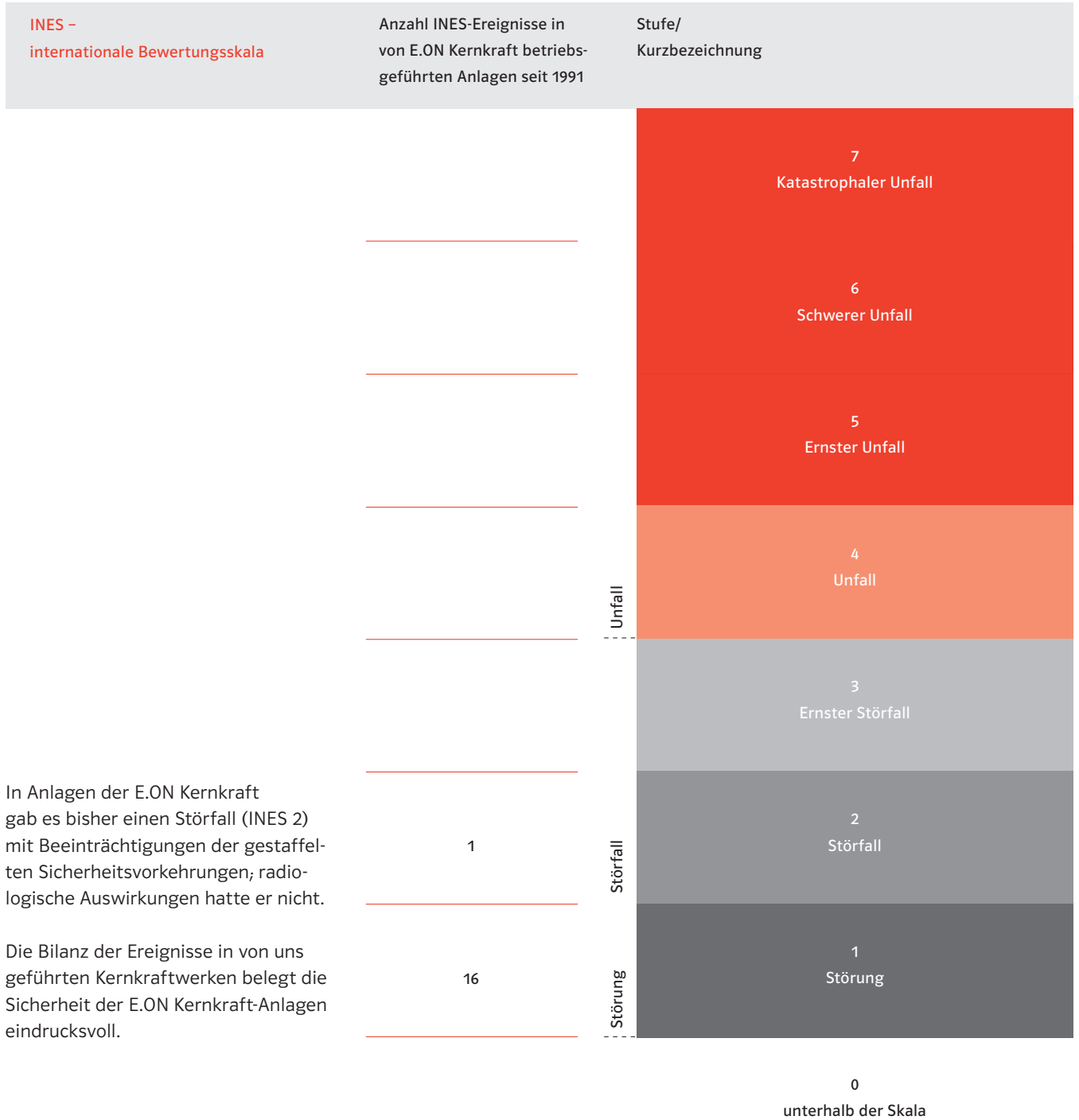
Außerdem werden meldepflichtige Ereignisse in die internationale Bewertungsskala INES (International Nuclear Event Scale) der internationalen Atomenergieorganisation eingestuft. Die INES-Skala gewährleistet, dass Ereignisse in kerntechnischen Anlagen vor allem in Hinblick auf eine Gefährdung der Bevölkerung nach international einheitlichen Kriterien bewertet werden. Die Skala umfasst sieben Stufen unterschiedlicher sicherheitstechnischer Bedeutung. Die oberen Stufen 4 bis 7 kennzeichnen Unfälle, die Stufen 2 und 3 Störfälle, und die unterste Stufe 1 meint Störungen.

Damit ist die INES-Skala auch Grundlage für die Kontrolle bestehender und die Entwicklung weiterer Best Practice-Standards.

In Deutschland werden Ereignisse der Kategorie N, d.h. Ereignisse mit keiner sicherheitstechnischen oder sicherheitstechnisch untergeordneter Bedeutung, als INES „0“ gemeldet. Es ist Sicherheitsphilosophie, dass die Betreiber jedes noch so sicherheitstechnisch unbedeutende Ereignis den Aufsichtsbehörden melden, um auch im Sinne des Erfahrungsaustauschs transparent und offen über die Sicherheit der Anlagen zu informieren. Insofern sind diese Meldungen Ausdruck einer ausgeprägten Sicherheitskultur.


In den deutschen Kernkraftwerken gab es 2008 91 Null-Ereignisse. Lediglich eine Meldung betraf ein INES 1-Ereignis, also eine Störung, weder einen Stör- noch einen Unfall. Bei 98 Prozent der seit 1984 verzeichneten Vorkommnisse handelte es sich um Null-Ereignisse.





Radiologische Auswirkungen außerhalb der Anlage	Radiologische Auswirkungen innerhalb der Anlage	Beeinträchtigung der Sicherheitsvorkehrungen
Schwerste Freisetzung: Auswirkungen auf Gesundheit und Umwelt in einem weiten Umfeld		
		Erhebliche Freisetzung: Voller Einsatz der Katastrophenschutzmaßnahmen
Begrenzte Freisetzung: Einsatz einzelner Katastrophenschutzmaßnahmen	Schwere Schäden am Reaktorkern / an den radiologischen Barrieren	
Geringe Freisetzung: Strahlenexposition der Bevölkerung etwa in der Höhe der natürlichen Strahlenexposition	Begrenzte Schäden am Reaktorkern / an den radiologischen Barrieren Strahlenexposition beim Personal mit Todesfolge	
Sehr geringe Freisetzung: Strahlenexposition der Bevölkerung in Höhe eines Bruchteils der natürlichen Strahlenexposition	Schwere Kontaminationen Akute Gesundheitsschäden beim Personal	Beinahe Unfall Weitgehender Ausfall der gestaffelten Sicherheitsvorkehrungen
	Erhebliche Kontamination Unzulässig hohe Strahlenexposition beim Personal	Störfall Begrenzter Ausfall der gestaffelten Sicherheitsvorkehrungen
		Abweichung von den zulässigen Bereichen für den sicheren Betrieb der Anlage
		Keine oder sehr geringe sicherheitstechnische Bedeutung

Mitarbeiter-Qualifikation

A photograph of a man with short brown hair and a goatee, wearing a light blue button-down shirt. He is holding a white telephone receiver to his ear with his right hand. He is looking off to the side with a focused expression. The background is a blurred indoor setting with a blue wall. A silver metal watch is visible on his left wrist.

Uwe Dammeier //
Reaktorfahrer im Gemeinschafts-
kernkraftwerk Grohnde

für Sicherheit

Know-how beim Betrieb

Reaktorfahrer, für die meisten Menschen ein unbekannter Beruf, der zahlreiche Assoziationen weckt – ein verantwortungsvoller und dabei spannender Beruf, der Konzentration und Präsenz verlangt, ein Beruf, der nicht alltäglich ist.

Herr Dammeier,
wie können wir uns Ihre Tätigkeit,
Ihren Arbeitsalltag konkret
vorstellen?

Der Beruf des Reaktorfahrers ist wirklich sehr vielseitig: Nach Übernahme der Schicht überwacht ein Reaktorfahrer die Anlage unter Beobachtung von anzeigenden und schreibenden Geräten. In Abstimmung mit der Schichtleitung führt er die für den Fahrbetrieb notwendigen Schalt-, Überwachungs- und Protokollierungsmaßnahmen aus. Im Tagesdienst führt er wiederkehrende Prüfungen von der Warte aus durch. Darüber hinaus sorgt er dafür, dass Anlagenteile für Wartungs- und Inspektionsmaßnahmen sachgerecht außer Betrieb genommen werden können. Dasselbe gilt für die Wiederinbetriebnahme von Anlagenteilen. Während der Revision ist er für die Bedienung der Brennelementwechsellmaschine zuständig. Generell gilt: Noch so kleinste Abweichungen vom Normalbetrieb erfasst, lokalisiert, analysiert und meldet der Reaktorfahrer der Schichtleitung. In Abstimmung mit der Schichtleitung führt er entsprechende Gegenmaßnahmen durch. Die lückenlose und präzise Dokumentation aller eingeleiteten und durchgeführten Maßnahmen versteht sich von selbst, ist also immer gewährleistet.

Wie wird man Reaktorfahrer,
wie sieht der Ausbildungsweg
aus?

Voraussetzung ist zunächst einmal eine abgeschlossene technische Ausbildung, zum Beispiel zum Elektriker oder Industriemechaniker. Mit dem Ziel, die Prüfung zum Kraftwerker zu absolvieren, schließt sich eine zweijährige praktische Qualifizierung im Kraftwerk an. Unterstützt wird diese durch einen mehrmonatigen theoretischen Lehrgang an der Kraftwerksschule in Essen. Nach erfolgreicher Prüfung und als Kraftwerker eingesetzt, beginnt die 14-monatige Ausbildung zum Kraftwerksmeister. Hieran schließt sich eine zweijährige Einarbeitungsphase auf der Kraftwerkswarte an. Begleitet wird diese durch einen achtwöchigen Anlagenkurs sowie eine neunwöchige Ausbildung im Simulatorzentrum in Essen. Erst jetzt, nach dieser insgesamt sehr langen Ausbildungszeit, ist der Zeitpunkt erreicht für die Prüfung zum Reaktorfahrer.

Gibt es besondere Hürden auf dem Weg zum Reaktorfahrer?

Als besondere Herausforderung bezeichnen könnte man die Vielzahl von Prüfungen am Ende der einzelnen Ausbildungsabschnitte.

Einmal geschafft und dann ist man Reaktorfahrer, sein Leben lang?

Mit der Prüfung zum Reaktorfahrer ist sicherlich die größte Hürde geschafft. Das Lernen ist danach jedoch nicht vorbei. Wiederkehrendes Simulatortraining und intensive Schulungen garantieren eine dauerhafte Weiterbildung.

Kernkraftwerke gehören zu den Grundlastanlagen, werden also rund um die Uhr betrieben. Für Sie bedeutet dies doch Schichtbetrieb und damit eine zusätzliche Anspannung. Wie geht man damit um?

Die Schichtarbeitszeiten sind anders als die von Familie und Freunden. Es dauert einige Zeit, bis man sich daran gewöhnt hat, arbeiten zu gehen, wenn andere zur Feier gehen, und zu schlafen, wenn andere zur Arbeit gehen. Es ist wichtig, einen Ausgleich zur Schichtarbeit zu finden und den Kontakt zu seinem Umfeld nicht zu verlieren.

Wieviele Kollegen arbeiten während einer Schicht zusammen?

Zu einer Schicht gehören mindestens zehn Personen: je ein Schichtleiter und ein Schichtleitervertreter, ein Reaktorfahrer und ein Leitstandsfahrer sowie drei Anlagenwärter. Des weiteren zählen ein Elektromeister, ein Elektriker und ein Leittechniker zur Schichtbesetzung.

Wieviele Reaktorfahrer gibt es im Kernkraftwerk Grohnde?

Zurzeit gibt es elf Reaktorfahrer im Kernkraftwerk Grohnde.

Gibt es einen Unterschied beim Betrieb eines Druckwasser- oder Siedewasserreaktors?

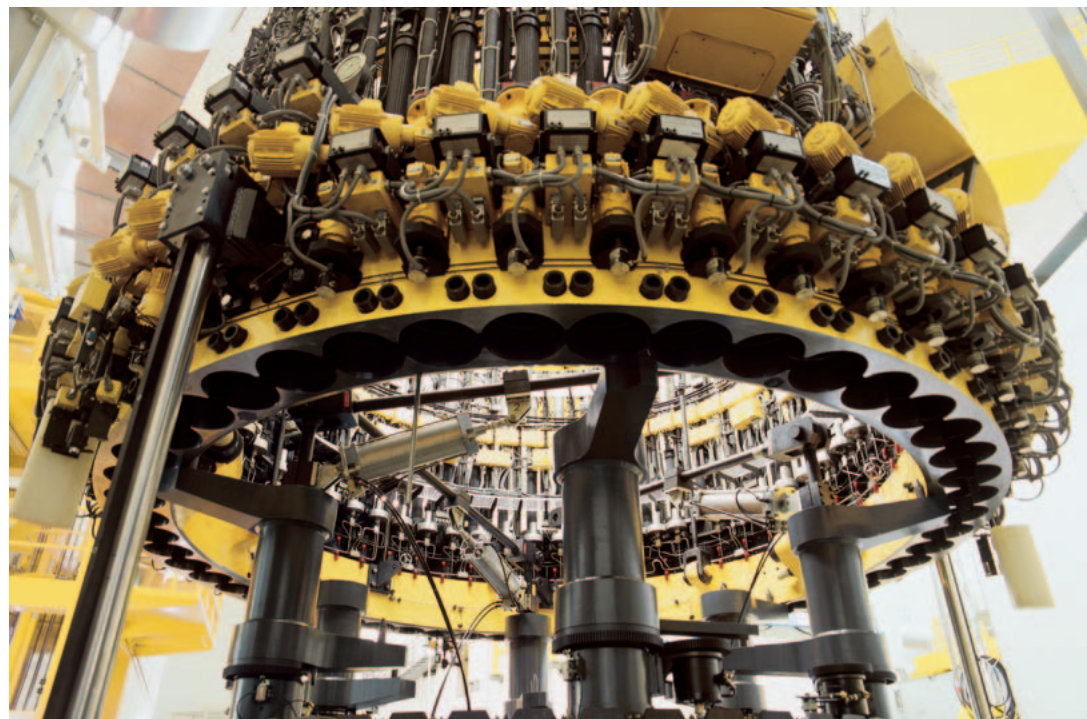
Schon hinsichtlich ihrer Konstruktion weisen beide Reaktortypen wesentliche Unterschiede auf. Jeder Reaktorfahrer wird nicht nur für seinen Reaktortyp, sondern für seine spezifische Anlage ausgebildet und fortlaufend geschult. Für deren Fahrbetrieb erhält er eine spezifizierte Lizenz. Meine erstreckt sich ganz dezidiert auf den Druckwasserreaktor in Grohnde

Wie ist der Erfahrungsaustausch zwischen den Kernkraftwerken geregelt?

Erfahrungsaustausch untereinander hat beim Betrieb von Kernkraftwerken einen hohen Stellenwert. Wichtige Erfahrungswerte übermitteln wir zur Weiterleitung an andere Standorte an die Vereinigung der Großkraftwerksbetreiber (VGB), die uns ihrerseits selbstverständlich auch auf dem Laufenden hält. Des weiteren nutzen wir die Informationen der WANO (World Association of Nuclear Operators).

Was sagen Sie als Fachmann zur Sicherheitsdiskussion rund um den Betrieb von Kernkraftwerken?

Ich halte die Sicherheitsdiskussion für übertrieben. Viele, die behaupten, dass Kernkraftwerke nicht sicher sind, wissen nicht, wie das Sicherheitskonzept aufgebaut ist. Das Sicherheitskonzept beinhaltet den Einschluss der radioaktiven Materialien in mehrfachen, einander umschließenden Barrieren. Dabei kommt immer wieder der gleiche Grundgedanke zum Tragen: Versagen die Schutzmaßnahmen in einer Ebene, wird dieses Versagen durch Schutzmaßnahmen auf der nächsten Ebene aufgefangen. Und wenn eine Barriere versagt, aus welchem Grund auch immer, wird die Störung durch die anderen Barrieren aufgefangen. Alle Sicherheitssysteme sind mehrfach vorhanden und werden kontinuierlich geprüft.



Experte durch Simulatortraining

Verantwortungsbewusstes Sicherheitsdenken beim Betrieb von Kernkraftwerken meint im Wesentlichen auch eine hervorragende Qualifikation des Betriebspersonals.

Mit der 1957 gegründeten Kraftwerksschule in Essen als gemeinschaftlicher Aus- und Weiterbildungsinstitution gewährleisten öffentliche und industrielle Kraftwerksbetreiber Kompetenzerwerb, -erhalt und -entwicklung ihrer Mitarbeiter. Das Bildungsangebot orientiert sich an professionellen Berufsbildern und den Ausbildungsrichtlinien des VGB sowie entsprechenden Richtlinien des BMU (Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit) beziehungsweise des BMI (Bundesministerium des Innern). Lehrgänge und Seminare umfassen sowohl die fachtheoretische als auch die praktische Aus- und Weiterbildung in kleinen und damit effektiven Lerngruppen.

Praxis meint hier insbesondere die Übung an modernen Kraftwerkssimulatoren im Simulatorzentrum, das Betreibergesellschaften von Kernkraftwerken tragen, unter ihnen E.ON Kernkraft. Hier wird das gesamte Spektrum des Kernkraftwerksbetriebs realitätsgetreu dargestellt: Normalbetrieb, betriebliche Störungen sowie alle Stör- und Schadensfälle. Und zwar in beliebigen Kombinationen, mit wechselnden Intensitäten und unter verschiedenen Randbedingungen, bis hin zu Ereignissen, bei denen es gilt, für die Dauer von 30 Minuten nicht zu agieren, sondern sich statt dessen einen Überblick über die Gesamtanlage zu verschaffen.

Kerntechnische Anlagen sind so ausgelegt, dass immer auch die Möglichkeit berücksichtigt ist, dass Menschen unter Umständen fehlerhaft handeln. Menschliche Schwächen können durch selbständig agierende Technik ausgeglichen werden. Die Systeme selbst sind so ausgerichtet, dass beim Ausfall eines Systems ein anderes die Funktion übernimmt. Somit gewährleistet die sogenannte fehlerverzeihende Technik umfassende Sicherheit beim Anlagenbetrieb.

Die Simulatoren spiegeln die einzelnen Kernkraftwerke in ihrem Erscheinungsbild und ihrem technischen, physikalischen und zeitlichen Verhalten detailgetreu wider. So üben die Teilnehmer, jedes Jahr mehr als 2.000, im Simulatorzentrum unter den Bedingungen ihrer Anlage und bewältigen Herausforderungen, die in der Realität beim Bedienen und Überwachen auftreten oder auftreten können.

Ähnlich der Pilotenausbildung werden sie völlig risikofrei, aber ausgesprochen effizient geschult. Das Betriebspersonal lernt, automatisch ablaufende Prozesse zu verfolgen und zu analysieren, technische Störungen zu diagnostizieren und zu beheben und damit das Kraftwerk aus jeder erdenklichen Betriebssituation wieder in den gesicherten Betrieb zu überführen. Anlagenspezifische Lehrgänge, die häufig in den verschiedenen Kraftwerken stattfinden, runden zusammen mit Verhaltenstrainings das praxisbezogene Lernen ab. Neben der Team- und Kommunikationsfähigkeit werden auch das Entscheidungs- und Führungsverhalten intensiv trainiert und weiterentwickelt.

Der Erfolg der Schulungsmaßnahmen hat der Kraftwerksschule im Laufe der Jahre zu einem solchen Renommee verholfen, dass sie sich zu einer nicht nur im europäischen Raum, sondern inzwischen auch weltweit operierenden Organisation entwickelt hat. So hat sie insbesondere im asiatischen Raum für Kraftwerksbetreiber umfangreiche Schulungsprogramme und -projekte durchgeführt.



Basis gelebter Sicherheitskultur

Eine umfassende und wirksame Sicherheitskultur bedingt neben hohen Anforderungen an die Auslegung und Qualität der Anlagen eine effiziente, klar gegliederte Betriebsorganisation mit eindeutigen Zuständigkeiten und Verantwortlichkeiten, ausreichende Personalkapazitäten sowie hohe Ansprüche an die Qualifikation der Mitarbeiter.

Eine auf Kompetenzerhalt zielende und vorausschauende Personalpolitik sorgt für die Qualifikation und Weiterqualifikation aller Mitarbeiter. Gerade im Bereich der Kernenergie fordern der hohe Anspruch an den verantwortungsvollen und sicheren Betrieb der Anlagen, die fortlaufende Weiterentwicklung der Technologien und veränderte Marktbedingungen permanent aktualisiertes Know-how. Deshalb ermöglichen wir allen Mitarbeitern individuell abgestimmte Qualifizierungsmaßnahmen, ihrem Aufgabengebiet entsprechende Schulungs- beziehungsweise Weiterbildungsprogramme. Damit sind sie zu jedem Zeitpunkt sozusagen tagesaktuell qualifiziert. Ein Schichtleiter beispielsweise verbringt 15 Prozent seiner Arbeitszeit mit Sicherheitstrainings

Korrespondierend zu dem in den Unternehmensleitlinien verankerten verbindlichen Grundsatz, dass der sichere Betrieb unserer Anlagen höchste Priorität bei der Einordnung der verschiedenen Unternehmensziele hat, gilt die verpflichtende Aufforderung, die im Unternehmen etablierte Sicherheitskultur zu leben und – sofern erforderlich – zu verbessern, selbstverständlich allen Mitarbeitern.

Im Falle von Fehlern sind Transparenz und Offenheit Voraussetzung für Ursachenforschung und konstruktive Lösungen. Offenheit und Transparenz gelten für uns nicht nur nach innen – am Arbeitsplatz, im gesamten Unternehmen –, sondern auch nach außen, gegenüber der Öffentlichkeit. Wir suchen den Dialog und beteiligen uns an der öffentlichen Diskussion um Kernenergie. Von daher laden wir Interessierte ein, die Kommunikationszentren an unseren Standorten zu besuchen.





Daten der Kernkraftwerke

Kernkraftwerke					
Name	Reaktortyp	Installierte Leistung (netto, elektrisch)	Beginn des kommerziellen Leistungsbetriebs	Betreiber	Gesellschafter / Eigentümer
Brokdorf	Druckwasserreaktor	1.410 MW	22.12.1986	E.ON Kernkraft GmbH	E.ON Kernkraft GmbH 80 % Vattenfall Europe Nuclear Energy GmbH 20 %
Brunsbüttel	Siedewasserreaktor	771 MW	09.02.1977	Kernkraftwerk Brunsbüttel GmbH & Co. OHG	Vattenfall Europe Nuclear Energy GmbH 66,7 % E.ON Kernkraft GmbH 33,3 %
Emsland	Druckwasserreaktor	1.329 MW	20.06.1988	Kernkraftwerke Lippe-Ems GmbH	RWE Power AG 87,5 % E.ON Kernkraft GmbH 12,5 %
Grafenrheinfeld	Druckwasserreaktor	1.275 MW	17.06.1982	E.ON Kernkraft GmbH	E.ON Kernkraft GmbH 100 %
Grohnde	Druckwasserreaktor	1.360 MW	01.02.1985	E.ON Kernkraft GmbH	E.ON Kernkraft GmbH 83,3 % Stadtwerke Bielefeld AG 16,7 %
Gundremmingen Block B	Siedewasserreaktor	1.284 MW	19.07.1984	Kernkraftwerk Gundremmingen GmbH	RWE Power AG 75 % E.ON Kernkraft GmbH 25 %
Gundremmingen Block C	Siedewasserreaktor	1.288 MW	18.01.1985	Kernkraftwerk Gundremmingen GmbH	RWE Power AG 75 % E.ON Kernkraft GmbH 25 %
Isar 1	Siedewasserreaktor	878 MW	21.03.1979	E.ON Kernkraft GmbH	E.ON Kernkraft GmbH 100 %
Isar 2	Druckwasserreaktor	1.400 MW	09.04.1988	E.ON Kernkraft GmbH	E.ON Kernkraft GmbH 75 % Stadtwerke München 25 %
Krümmel	Siedewasserreaktor	1.346 MW	28.03.1984	Kernkraftwerk Krümmel GmbH & Co. OHG	Vattenfall Europe Nuclear Energy GmbH 50 % E.ON Kernkraft GmbH 50 %
Stade	Druckwasserreaktor	630 MW	Stilllegung und Rückbau seit 2003	E.ON Kernkraft GmbH	E.ON Kernkraft GmbH 66,7 % Vattenfall Europe Nuclear Energy GmbH 33,3 %
Unterweser	Druckwasserreaktor	1.345 MW	06.09.1979	E.ON Kernkraft GmbH	E.ON Kernkraft GmbH 100 %
Würgassen	Siedewasserreaktor	640 MW	Stilllegung und Rückbau seit 1995	E.ON Kernkraft GmbH	E.ON Kernkraft GmbH 100 %

Impressum

Herausgeber

E.ON Kernkraft GmbH

Redaktion

Unternehmenskommunikation

Bildquellen

Peter Hamel, Hamburg

Ulrich Reinecke, Hannover

E.ON Bilddatenbank

E.ON Kernkraft Archiv

Gestaltung

Maurer Werbeagentur, Hannover

Druck

gutenberg beuys GmbH, Hannover

Vervielfältigung, auch auszugsweise,
nur mit Genehmigung
der Redaktion.

E.ON Kernkraft GmbH Tresckowstraße 5 30457 Hannover
T 0511-439-03 F 0511-439-2375
www.eon-kernkraft.com www.eon.com