

## Merkpostenaufstellung mit Gliederung für einen Standardsicherheitsbericht für Kernkraftwerke mit Druckwasserreaktor oder Siedewasserreaktor

vom 26. Juli 1976 (GMBL 1976, Nr. 26, S. 418)

- Bek. d. BMI v. 26. 7. 1976 - RS I 4 - 513 807/2 -

Gemäß § 1 Abs. 2 Nr. 2 der Atomanlagen-Verordnung in der Fassung vom 29. Oktober 1970 (Bundesgesetzbl. I S. 1518) ist dem Antrag auf Erteilung einer Genehmigung nach § 7 des Atomgesetzes unter anderem ein Sicherheitsbericht, der alle mit der Anlage verbundenen Gefahren und die vorgesehenen Sicherheitsmaßnahmen unter Berücksichtigung von § 7 Abs. 2 Nr. 2 und 4 des Atomgesetzes darlegt, beizufügen.

Im Rahmen der Bemühungen zur Verbesserung der atomrechtlichen Genehmigungsverfahren für Kernkraftwerke hat eine vom Bundesminister des Innern einberufene Arbeitsgruppe aus Fachleuten der Hersteller und Betreiber von Kernkraftwerken, der Technischen Überwachungs-Vereine e. V., des Instituts für Reaktorsicherheit der Technischen Überwachungs-Vereine e. V., der atomrechtlichen Genehmigungsbehörden der Länder und des Bundesministeriums des Innern eine Merkpostenaufstellung für die Abfassung des Sicherheitsberichts für Kernkraftwerke mit Druckwasserreaktor oder Siedewasserreaktor erarbeitet.

Diese Merkpostenaufstellung wird hiermit bekanntgegeben, um ihre Anwendung bei der Erstellung und Prüfung von Sicherheitsberichten für Kernkraftwerke zu fördern und um einem möglichst großen Kreis Gelegenheit zu Verbesserungsvorschlägen zu geben. Es ist beabsichtigt, die Merkpostenaufstellung zu einem späteren Zeitpunkt in eine Allgemeine Verwaltungsvorschrift zu überführen, sobald ausreichende Erfahrungen aus der praktischen Anwendung dies rechtfertigen. Anregungen zu Änderungen der Merkpostenaufstellung werden an den Bundesminister des Innern erbeten.

Die vorliegende Merkpostenaufstellung gilt in erster Linie für die von den Erstellern vorgesehene Standardausführung von Kernkraftwerken mit Druck- oder Siedewasserreaktor. Die Verfasser haben sich aber bemüht die Merkpostenaufstellung so zu gestalten, daß sie weitgehend auch bei der Abfassung von Sicherheitsberichten für Kernkraftwerke anderen Typs zugrundegelegt werden kann.

Eine Merkpostenaufstellung kann naturgemäß nicht sämtliche Details angeben, die im Sicherheitsbericht enthalten sein sollen. Es wird deshalb erwartet, dass die Antragsteller die einzelnen Kapitel des Sicherheitsberichts den Vorschriften der Atomanlagen-Verordnung sinnvoll entsprechend ausfüllen. Insbesondere soll der Sicherheitsbericht auch Zeichnungen, sonstige graphische Darstellungen, Prinzipdarstellungen sicherheitstechnisch wichtiger Funktionen und tabellarische Zusammenstellungen enthalten, soweit es zum besseren Verständnis zweckmäßig ist. Das Arbeitsgremium hat im allgemeinen darauf verzichtet, an irgendeiner Stelle eine bestimmte Zeichnung der Anlage oder ihrer Teile zu verlangen, weil eine abschließende Zusammenstellung sämtlicher erforderlichen Zeichnungen zu schwierig erschien. Entsprechendes gilt auch für die sonstigen graphischen Darstellungen und tabellarischen Zusammenstellungen. Hier soll sich in der Praxis die zweckmäßigste Lösung entwickeln. Dagegen kann die Angabe der Landkarten für das Kapitel über den Standort als abschließend gelten.

Art und Umfang der gewünschten Informationen sind durch verschiedene Begriffe näher bezeichnet, die nachstehend erklärt werden:

*Angabe* bedeutet, dass bestimmte, konkret erfassbare Daten quantitativ mitgeteilt werden sollen, wie z.B. Angabe einer Temperatur oder eines Druckes;

*Anordnung* bedeutet, dass die Lage bestimmter Anlagenteile hinsichtlich ihres Bezuges zueinander oder deren Anlagenteilen oder Systemen mitgeteilt werden soll, z.B. Anordnung von Armaturen vor oder hinter irgendwelchen wichtigen Teilen von Kreisläufen innerhalb oder außerhalb des Sicherheitsbehälters o.ä.

*Beschreibung* ist eine über die reine Angabe von Daten hinausgehende, ausführlichere Tatsachendarstellung. Eine Beschreibung kann u. a. mit Hilfe einer Zeichnung oder im Zusammenwirken von Zeichnung und Text geschehen;

*Erläuterung* ergänzt die reine Tatsachendarstellung einer Beschreibung, zu der Erläuterungen gegeben z. B. warum die Tatsachen so sind, oder was aus den Tatsachen folgt, welche Sicherheitsüberlegungen dahinterstecken;

*zusammenfassend* als Adjektiv zur Beschreibung oder Erläuterung soll ausdrücken, dass an der betr. Stelle die wichtigsten Mitteilungen erwartet werden, um ausreichenden Überblick zu erhalten;

*räumliche Lage* bedeutet, dass der Ort der betreffenden Anlage oder des Anlagenteils mitgeteilt werden soll;

*räumliche Trennung* bedeutet, dass mitgeteilt werden soll, ob und wie zwischen den betr. Anlagenteilen ein räumlicher Abstand, eine Abschirmung gegen Einwirkungen der Anlagenteile aufeinander oder gegen gleichzeitiges Einwirken ein und desselben Ereignisses auf die räumlich getrennten Anlagenteile vorhanden ist.

<b>Inhaltsverzeichnis</b>	2.3.6	Dokumentation
<b>Einleitung</b>	2.3.7	Prüfung der Qualitätssicherungssysteme
	2.3.8	Beispiele für die Durchführung der Qualitätssicherung
<b>Zusammenfassung</b>	2.3.9	Qualitätssicherung beim Betrieb
<b>1. Standort</b>	2.4	<i>Bauanlagen</i>
1.1 <i>Geographische Lage</i>	2.4.1	Gesamtanordnung
1.2 <i>Besiedlung</i>	2.4.2	Reaktorgebäude
1.3 <i>Boden- und Wassernutzung</i>	2.4.3	Reaktorhilfsanlagegebäude
1.4 <i>Gewerbe- und Industriebetriebe, militärische Anlagen</i>	2.4.4	Maschinenhaus
	2.4.5	Betriebs- und Schaltanlagegebäude
	2.4.6	Notstromdieselgebäude
	2.4.7	Kühlwasserbauwerke
1.5 <i>Verkehrswege</i>	2.4.8	Kühlturmanlagen
1.5.1 <i>Straßen</i>	2.4.9	Fortluftkamin
1.5.2 <i>Eisenbahnen</i>	2.4.10	Kanäle und Trassen für Rohrleitungen und Kabel
1.5.3 <i>Wasserstraßen</i>	2.4.11	Sonstige Bauanlagen
1.5.4 <i>Flugplätze und Luftstraßen</i>	2.4.12	Notspeisegebäude (DWR)
1.6 <i>Meteorologische Verhältnisse</i>	2.5	<i>Sicherheitseinschluss</i>
1.6.1 <i>Ausbreitungsstatistik</i>	2.5.1	Auslegungsgrundsätze
1.6.2 <i>Inversionen</i>	2.5.2	Sicherheitsbehälter
1.6.3 <i>Niederschläge</i>	2.5.2.1	Stahlbehälter/Spannbetonbehälter
1.6.4 <i>Kühlturbetrieb</i>	2.5.2.2	Durchführungen
1.7 <i>Geologische Verhältnisse</i>	2.5.2.3	Schleusen
1.8 <i>Hydrologische Verhältnisse</i>	2.5.2.4	Dichthaut (SWR)
1.8.1 <i>Oberflächengewässer</i>	2.5.3	Absperrarmaturen
1.8.2 <i>Grundwasser</i>	2.5.4	Hilfssysteme
1.8.3 <i>Trinkwassergewinnung</i>	2.5.5	Betoneinbauten zum Schutz des Sicherheitsbehälters
1.8.4 <i>Kühlwasseranalysen</i>	2.5.6	Druckabbausystem (SWR)
1.9 <i>Seismische Verhältnisse</i>	2.5.6.1	Druckkammer (SWR)
1.10 <i>Radiologische Vorbelastung</i>	2.5.6.2	Kondensationskammer (SWR)
1.11 <i>Zusammenfassende Standortbewertung</i>	2.5.6.3	Kondensationsrohre (SWR)
<b>2. Kraftwerksanlage</b>	2.6	<i>Reaktorkern</i>
2.1 <i>Zusammenfassung</i>	2.6.1	Aufbau
2.2 <i>Auslegungsmerkmale</i>	2.6.2	Konstruktionsbeschreibung
2.2.1 <i>Allgemeines</i>	2.6.2.1	Brennelemente
2.2.2 <i>Schutz gegen Einwirkungen von außen</i>	2.6.2.2	Steuerelemente mit Antrieben
2.2.2.1 <i>Erdbeben</i>	2.6.2.3	Absorberelemente, Drosselkörper, Neutronenquellen (DWR)
2.2.2.2 <i>Flugzeugabsturz</i>	2.6.2.3	Neutronenquellen (SWR)
2.2.2.3 <i>Druckwellen</i>	2.6.3	Reaktorphysikalische Auslegung
2.2.2.4 <i>Hochwasser</i>	2.6.3.1	Anreicherung, Leistungsdichteverteilung, Abbrand
2.2.2.5 <i>Sonstige Einwirkungen von außen</i>	2.6.3.2	Reaktivitätsäquivalente, Reaktivitätsbilanz
2.2.3 <i>Schutz gegen anlageninterne Ereignisse</i>	2.6.3.3	Reaktivitätskoeffizienten
2.2.3.1 <i>Mechanische Einwirkungen</i>	2.6.3.4	Langzeitstabilität
2.2.3.2 <i>Explosionen</i>	2.6.4	Thermohydraulische Auslegung
2.2.3.3 <i>Brand</i>	2.6.4.1	Auslegungsgrundlagen
2.2.3.4 <i>Wasser</i>	2.6.4.2	Rechenverfahren
2.2.4 <i>Wartungs- und Reparaturfreundlichkeit</i>	2.6.4.3	Heißkanalfaktoren/Heißstellenfaktoren
2.3 <i>Qualitätssicherung</i>	2.6.4.4	Sicherheit gegen kritische Heizflächenbelastung
2.3.1 <i>Allgemeines</i>	2.6.4.5	Thermohydraulische und nukleare Stabilität
2.3.1.1 <i>Einleitung</i>	2.7	<i>Reaktorkühlsystem</i>
2.3.1.2 <i>Definition von Begriffen</i>	2.7.1	Aufbau und Auslegung
2.3.1.3 <i>Abstufung der Anforderungen</i>	2.7.1.1	Funktionsbeschreibung
2.3.2 <i>Betriebliche Organisation der Qualitätssicherung beim Gesamtverantwortlichen, bei Lieferanten und Herstellern</i>	2.7.1.2	Auslegungsdaten
2.3.3 <i>Qualitätssicherung bei der Anlagenplanung</i>	2.7.1.3	Festigkeitsmäßige Auslegungsgrundlagen
2.3.3.1 <i>Auslegung, Konstruktion und Berechnung</i>	2.7.1.4	Dichtheitsvorkehrungen und Leckagenüberwachung
2.3.3.2 <i>Erstellung und Prüfung von Spezifikationen und Vorschriften für Lieferanten und Hersteller</i>	2.7.2	Komponenten des Reaktorkühlsystems
2.3.3.3 <i>Prüfung und Freigabe der von Lieferanten und Herstellern erstellten Unterlagen</i>	2.7.2.1	Reaktordruckbehälter
2.3.4 <i>Qualifikation von Lieferanten und Herstellern</i>	2.7.2.2	Reaktordruckbehälter-Einbauten
2.3.5 <i>Qualitätssicherung bei der Herstellung</i>	2.7.2.3	Kühlmittelumwälzpumpen
2.3.5.1 <i>Kontrolle der Fertigung</i>	2.7.2.4	Rohrleitungen und Armaturen
2.3.5.2 <i>Prüfmethoden</i>	2.7.2.5	Dampferzeuger (DWR)
2.3.5.3 <i>Abweichungen von der spezifizierten Qualität</i>	2.7.2.6	Druckhaltesystem und Abblasesystem (DWR)
2.3.5.4 <i>Überwachung der Prüf- und Messausrüstung</i>	2.7.3	Prüfungen
2.3.5.5 <i>Personal-Qualifikation</i>	2.7.3.1	Werkstoff-, Bau- und Druckprüfungen
	2.7.3.2	Wiederholungsprüfungen

2.8	<i>Reaktorhilfsanlagen</i>	2.12.7	Heizungs- und Klimaanlage
2.8.1	Hilfsanlagen zum Reaktorkühlsystem (DWR)	2.13	<i>Elektrotechnische Anlagen</i>
2.8.1.1	Volumenregelsystem (DWR)	2.13.1	Übersicht
2.8.1.2	Chemikalieneinspeisesystem (DWR)	2.13.2	Netzanschluss
2.8.1.3	Kühlmittelreinigungssystem und Kühlmittel-entgasungssystem (DWR)	2.13.2.1	Generatorableitung
2.8.1.4	System für Kühlmittellagerung und -aufbereitung (DWR)	2.13.2.2	Einspeisernetz
2.8.1	Reaktorwasserreinigungssystem (SWR)	2.13.2.3	Fremdnetzanschluss
2.8.2	Sicherheitskühlsysteme	2.13.3	Eigenbedarfsversorgung
2.8.2.1	Auslegungsgrundsätze	2.13.4	Notstromversorgung
2.8.2.2	Not- und Nachkühlsystem	2.13.5	Unterbrechungsfreie Stromversorgung
2.8.2.3	Notspeisesystem (DWR)	2.13.6	Überwachung der starkstromtechnischen Ausrüstung
2.8.2.4	System für automatische Druckentlastung (SWR)	2.13.7	Kabel und Leitungen
2.8.3	Einrichtungen zur Handhabung und Lagerung von Brennelementen und Reaktordruckbehältereinbauten	2.13.7.1	Arten
2.8.3.1	Lager für neue Brennelemente	2.13.7.2	Verlegung
2.8.3.2	Brennelementlagerbecken, Reaktorbecken (Flutbecken), Abstellbecken	2.13.7.3	Kabeltrassen
2.8.3.3	Einrichtungen zur Handhabung von Brennelementen	2.13.7.4	Kabeldurchführungen und Kabelabdichtungen
2.8.3.4	Einrichtungen zur Handhabung und zum Abstellen von Reaktordruckbehältereinbauten	2.13.8	Beleuchtung
2.8.4	Brennelementbeckenkühl- und -reinigungssystem	2.13.9	Erdungs- und Blitzschutzanlagen
2.8.5	Probeentnahmesystem	2.13.10	Fernmeldeanlagen; Alarm-, Ruf- und Meldeanlagen
2.8.6	Einrichtungen zur Behandlung radioaktiver Abfälle	2.14	<i>Anlagen zum Messen, Steuern und Regeln</i>
2.8.6.1	Abgassystem	2.14.1	Warte und Hilfseinrichtungen
2.8.6.2	Abwassersystem	2.14.2	Messeinrichtungen
2.8.6.3	Feststofflager	2.14.2.1	Neutronenflussmesseinrichtungen
2.8.6.4	Dekontaminationseinrichtungen	2.14.2.1.1	Messprinzipien
2.8.7	Anlagenentwässerungssystem	2.14.2.1.2	Anfahrbereich
2.8.8	Gebäudeentwässerungssystem	2.14.2.1.3	Mittelbereich
2.8.9	Schnellabschalteneinrichtungen	2.14.2.1.4	Leistungsbereich
2.8.10	Boreinspeisesystem (SWR)	2.14.2.1.5	Messung der Leistungsverteilung
2.8.11	Sperrwassersystem (SWR)	2.14.2.2	Messeinrichtungen des Reaktorkühlsystems
2.9	<i>Lufttechnische Anlagen</i>	2.14.2.3	Sonstige Messeinrichtungen mit sicherheitstechnischer Bedeutung
2.9.1	Aufbau und Auslegung	2.14.2.4	Gefahrmeldeinrichtungen
2.9.2	Zuluftanlagen	2.14.3	Steuer- und Regeleinrichtungen
2.9.3	Ab- und Fortluftanlagen	2.14.3.1	Übersicht
2.9.4	Umluftanlagen	2.14.3.2	Einrichtungen zur Reaktorleistungsregelung
2.9.5	Anlage zur Unterdruckhaltung im Sicherheitsbehälter (DWR)	2.14.3.3	Regeleinrichtungen des Reaktorkühlsystems (DWR)
2.9.5	Fortluftfilteranlage (SWR)	2.14.3.3.1	Kühlmitteldruckregelung (DWR)
2.9.6	Anlage zur Ringraumabsaugung (DWR)	2.14.3.3.2	Druckhalter-Wasserstandsregelung (DWR)
2.9.6	Stopfbuchsabsauganlage (SWR)	2.14.3.3	Einrichtungen zur Regelung des Füllstandes im Reaktordruckbehälter (SWR)
2.9.7	Sonstige Lüftungsanlagen	2.14.3.4	Regeleinrichtungen der Dampfkraftanlage (DWR)
2.10	<i>Dampfkraftanlage</i>	2.14.3.4.1	Turbogeneratorregelung (DWR)
2.10.1	Wasser-Dampf-Kreislauf	2.14.3.4.2	Dampferzeuger-Wasserstandsregelung (DWR)
2.10.2	Turbogenerator	2.14.3.4.3	Kondensatablaufregelung (DWR)
2.10.2.1	Dampfturbine	2.14.3.4	Regeleinrichtungen der Dampfkraftanlage (SWR)
2.10.2.2	Turbinenkondensator	2.14.3.5	Begrenzungseinrichtungen
2.10.2.3	Umleiteinrichtung	2.14.3.5.1	Reaktorleistungsbegrenzung
2.10.2.4	Generator	2.14.3.5.2	Steuerelementfahrbegrenzung
2.10.3	Speisewassersystem	2.14.3.5.3	Frischdampf -Druckbegrenzung (DWR)
2.11	<i>Kühlwassersysteme</i>	2.14.3.6	Verriegelungen
2.11.1	Übersicht	2.14.4	Störfallinstrumentierung
2.11.2	Hauptkühlwassersystem	2.15	<i>Reaktorschutzsystem</i>
2.11.3	Zwischenkühlsysteme	2.15.1	Übersicht
2.11.3.1	Nukleares Zwischenkühlsystem	2.15.2	Messwerterfassung
2.11.3.2	Konventionelles Zwischenkühlsystem	2.15.3	Messwertverarbeitung
2.11.4	Nebenkühlwassersysteme	2.15.4	Ausgangssignalverarbeitung
2.12	<i>Kraftwerkshilfsanlagen</i>	2.15.5	Anregkriterien und Sicherheitsaktionen
2.12.1	Abschlammwasseraufbereitungsanlage (DWR)	2.16	<i>Ergonomische Gestaltung</i>
2.12.1	Kondensatreinigungsanlage (SWR)	2.17	<i>Einrichtungen zum Schutz vor Brand, Explosion und Schadstoffen</i>
2.12.2	Hebezeuge und Aufzüge	3.	<b>Radioaktive Stoffe und Strahlenschutzmaßnahmen</b>
2.12.3	Druckluftanlage	3.1	<i>Strahlung und Abschirmung</i>
2.12.4	Dosiereinrichtung	3.1.1	Strahlung des Reaktorkerns
2.12.5	Vollentsalzungsanlage	3.1.2	Radioaktive Stoffe im Reaktorkühlsystem und im Wasser-Dampf-Kreislauf
2.12.6	Hilfisdampfsystem		

3.1.3	Radioaktive Stoffe in Kühlwassersystemen		
3.1.4	Abschirmung und Ortsdosisleistungen		
3.2	<i>Radioaktive Abfälle und radiologische Belastung der Umgebung</i>		
3.2.1	Allgemeines		<b>Einleitung</b>
3.2.2	Abwässer		Angabe der Rechtsgrundlagen für den Sicherheitsbericht (z.B. Atomgesetz, Atomanlagen-Verordnung).
3.2.3	Fortluft		Angabe von Kraftwerksersteller und -betreiber.
3.2.4	Feststoffe		Angabe der gewünschten Genehmigungsschritte.
3.2.5	Entsorgung		Angabe von in Betrieb und im Bau befindlichen vergleichbaren Kernkraftwerken und von Unterschieden der hier beschriebenen Anlage zu Referenzanlagen.
3.3	<i>Strahlungsüberwachung</i>		Angabe bereits anderweitig genehmigter Komponenten und Systeme einschließlich der jeweiligen Genehmigungsbehörden und des Genehmigungszeitpunktes oder nur Hinweis auf identische Komponenten in anderen Anlagen.
3.3.1	Systemüberwachung		
3.3.2	Raumüberwachung		
3.3.3	Personenüberwachung		
3.3.4	Aktivitätsabgabeüberwachung		
3.3.5	Umgebungsüberwachung		
<b>4.</b>	<b>Betrieb des Kraftwerks</b>		
4.1	<i>Inbetriebnahme</i>		
4.1.1	Vorbetriebsprüfungen		
4.1.2	Erstmaliges Anfahren		
4.1.3	Nulleistungsprüfungen		
4.1.4	Prüfungen im Leistungsbereich		
4.2	<i>Betrieb</i>		
4.2.1	Anfahren		
4.2.2	Abfahren	1.	<b>Standort</b>
4.2.3	Leistungsbetrieb		Zusammenfassende Beschreibung der Einordnung des Standortes in die Raumordnung und Landesplanung, soweit vorhanden.
4.2.4	Schnellabschaltung		
4.2.5	Boreinspeisung		
4.2.6	Nachwärmeabfuhr		
4.3	<i>Handhabung von Brenn- und Steuerelementen sowie Reaktor-druckbehältereinbauten</i>	1.1	<i>Geographische Lage</i>
4.3.1	Unbestrahlte Brennelemente		Angabe der geographischen Länge und Breite, Höhe über NN; Land, Gemeinde, Gemarkung und Flurstück sowie Beschreibung benachbarter, natürlicher und künstlicher Landschaftsmerkmale (z.B. Flüsse, Seen, Berge) und des Anlagengeländes (z. B. Begrenzungen, gegebenenfalls Aufschüttungen).
4.3.2	Bestrahlte Brennelemente		Geeignete Karten im Maßstab 1:200 000, 1:50 000 und 1:25 000 sowie Eintragung des Kernkraftwerksgeländes in einen Lageplan 1:1 000. Angaben zu den Besitzverhältnissen am Standort und Möglichkeiten der Erweiterung des kraftwerkseigenen Geländes.
4.3.3	Steuerelemente		
4.3.4	Reaktor-druckbehältereinbauten		
4.4	<i>Sicherungsmaßnahmen</i>		
4.5	<i>Sonstige Vorsorge- und Schutzmaßnahmen</i>		
4.6	<i>Organisation</i>		
4.6.1	Organisationsstruktur und Verantwortungsbereiche		
4.6.2	Personal		
4.6.2.1	Aufgaben und Bedarf		
4.6.2.2	Ausbildung des Betriebspersonals	1.2	<i>Besiedlung</i>
4.6.3	Strahlenschutzüberwachungsmaßnahmen		Bei den nachfolgend verlangten Angaben sind die zum Zeitpunkt der Antragstellung neuesten erreichbaren Bevölkerungsdaten zu verwenden (vorzugsweise Angaben der statistischen Landesämter mit Stichtag).
4.6.3.1	Aufgaben der Strahlenschutzverantwortlichen und -beauftragten		Graphische Darstellung mit Eintragung konzentrischer Kreise um den Reaktor als Mittelpunkt mit den Radien 1, 2, 3, 5, 10, 20 und 50 km sowie Eintragung von 30°-Segmenten (die Nordrichtung ist Winkelhalbierende des ersten Sektors; die Angabe der weiteren Sektoren erfolgt im Uhrzeigersinn). Angabe der Bevölkerungszahl für jedes entstehende Feld und der zu erwartenden Bevölkerungsentwicklung, soweit amtliche Unterlagen vorhanden sind (einschließlich Quellenangaben). Diese Angaben können auch durch eine Tabelle ersetzt werden. Angabe zu erwartender größerer Menschenansammlungen. Ortsverzeichnis für den 10 km Umkreis mit Angabe der Entfernungen der Orte vom Standort und Zahl ihrer Einwohner. Verzeichnis der Städte mit mehr als 100 000 Einwohnern bis 50 km vom Standort mit Angabe ihrer Entfernung und Einwohnerzahlen.
4.6.3.2	Ärztliche Überwachung des Personals		
4.6.4	Betriebsvorschriften		
<b>5.</b>	<b>Störfallanalysen</b>		
5.1	<i>Einführung</i>		
5.2	<i>Störfälle</i>		
5.3	<i>Zusammenfassende Darstellung der berechneten Strahlendosiswerte</i>		
<b>6.</b>	<b>Stillegung</b>		
		1.3	<i>Boden- und Wassernutzung</i>
			Beschreibung der Boden- und Wassernutzung

	zung im Umkreis von 10 km unter Berücksichtigung der Land- (insbesondere Milch-), Forst- und Fischwirtschaft. Bei land- oder gartenwirtschaftlich genutztem Land sind die hauptsächlichsten Erzeugnisse, bei Wassernutzung Umfang der Handels- und Sportfischerei anzugeben. Angabe der Landschaftsschutz- und Naturschutzgebiete sowie der Gebiete, die Erholungszwecken dienen. Angabe der Entwicklungstendenzen, soweit amtliche Unterlagen vorhanden sind (einschließlich Quellenangaben).		Rückgriff auf benachbarte bzw. vergleichbare Stationen des Deutschen Wetterdienstes; Erläuterung der Übertragbarkeit und durchzuführender Korrekturen.
1.4	<i>Gewerbe- und Industriebetriebe, militärische Anlagen</i> Angabe von Gewerbe- und Industriebetrieben einschließlich der Art der Produkte, der Zahl der Beschäftigten, der räumlichen Lage zum Standort, der Öl- und Gasleitungen, der Tanklager im Umkreis bis etwa 10 km und der militärischen Anlagen. Angabe von Art und Menge der in Kraftwerksnähe hergestellten, gelagerten oder transportierten explosionsfähigen Stoffe. Angabe der Entwicklungstendenzen, soweit amtliche Unterlagen vorhanden sind (einschließlich Quellenangaben).	1.6.1	<i>Ausbreitungsstatistik</i> Angabe der dreidimensionalen Häufigkeitsverteilung von Windgeschwindigkeit, Windrichtung und Stabilitätsklassen (langjähriges Mittel). Windrichtungs-einteilung vorzugsweise in 30°-Sektoren, entsprechend Kapitel 1.2, oder ersatzweise Angabe der zweidimensionalen Häufigkeitsverteilung von Windrichtung und Windgeschwindigkeit (langjähriges Mittel) und Häufigkeitsverteilung der Stabilitätsklassen (langjähriges Mittel) oder ersatzweise Angabe der Windrichtungsverteilung (langjähriges Mittel). Falls vorhanden, Beschreibung der Höhenabhängigkeit der Windverhältnisse. (Ausführungen zu Ausbreitungsfaktoren in Kap. 3.2.3 und 5.).
1.5	<i>Verkehrswege</i> In den folgenden Kapiteln 1.5.1 bis 1.5.2 sind auch die Entwicklungstendenzen anzugeben, soweit amtliche Unterlagen vorhanden sind (einschließlich Quellenangaben).	1.6.2	<i>Inversionen</i> Angabe der Häufigkeit und, falls vorhanden, Dauer und Höhenlage von Inversionen.
1.5.1	<i>Straßen</i> Beschreibung des Straßennetzes mit Angabe der Klasse, des Verkehrsaufkommens (getrennt nach Personen- und Güterverkehr) sowie der räumlichen Lage zum Kernkraftwerk. Beschreibung der Anbindung des Kernkraftwerkes an das Verkehrsnetz.	1.6.3	<i>Niederschläge</i> Angabe der monatlichen Niederschläge als langjährige Mittelwerte sowie deren Verteilung auf die Windrose.
1.5.2	<i>Eisenbahnen</i> Beschreibung des Eisenbahnnetzes mit Angabe der Verkehrsdichte (getrennt nach Personen und Güterzügen) sowie der räumlichen Lage zum Kernkraftwerk. Beschreibung der Anbindung des Kernkraftwerkes an das Eisenbahnnetz.	1.6.4	<i>Kühlturbetrieb</i> Bei Kühlturbetrieb sind zusätzlich erforderlich: Angabe der Lufttemperatur, der relativen Luftfeuchte, der Bewölkung und Sonnenscheindauer im Monatsmittel, der Anzahl der Nebeltage und Eistage pro Jahr. Beschreibung und Erläuterung der Kühlturmwirkungen auf die oben genannten Größen.
1.5.3	<i>Wasserstraßen</i> Beschreibung der Wasserstraßen und Hafenanlagen mit Angabe der Art und Häufigkeit des Schiffsverkehrs (getrennt nach Personen- und Güterverkehr) und der räumlichen Lage zum Kernkraftwerk. Angabe von Besonderheiten (z. B. Querverkehr, Stromschnellen, Schleusen).	1.7	<i>Geologische Verhältnisse</i> Beschreibung der geologischen und tektonischen Verhältnisse am Standort und in seiner Umgebung mit Oberflächengeologie, Grundgebirgsumrissen und geologischen Profilen vom Untergrundmaterial einschließlich Grundwasser. Angabe von Bohrungen sowie eventuell vorhandener Gräben, Höhlen und Bergwerke. Erläuterung der Eignung des Bauuntergrundes, gegebenenfalls auch erforderlicher Maßnahmen, um den Bauuntergrund für das Kernkraftwerk geeignet zu machen.
1.5.4	<i>Flugplätze und Luftstraßen</i> Beschreibung der Flughäfen, Flug- und Landeplätze sowie der Luftverkehrsstraßen für Zivil- und Militärbetrieb und der räumlichen Lage zum Kernkraftwerk im Umkreis von 50 km und der Art und Häufigkeit des Luftverkehrs. Angabe der An- und Abflugschneisen sowie von Baubeschränkungen Angabe der Kontrollzonen und Luftraumbeschränkungsgebiete (soweit zweckmäßig, Auszüge aus Luftfahrkarten, Funknavigationkarten und Tiefflugarbeitskarten der Bundeswehr).	1.8	<i>Hydrologische Verhältnisse</i>
1.6	<i>Meteorologische Verhältnisse</i> Angabe der Herkunft der meteorologischen Daten und Beobachtungszeiträume. Sofern direkte Standortdaten nicht verfügbar,	1.8.1	<i>Oberflächengewässer</i> Beschreibung der Art, räumlichen Lage, Größe und sonstiger Merkmale (z.B. Stautufen) von Bächen, Flüssen, Seen, Staubecken und Küstengewässern, die mit dem Anlagengelände in Beziehung stehen. Angabe der Entwicklungstendenzen, soweit amtliche Unterlagen vorhanden sind (einschließlich Quellenangaben). Angabe der Abflussmengen (niedrigstes Niedrigwasser NNQ, mittleres Niedrigwasser MNQ, Mittelwasser MQ, mittleres Hochwasser MHQ, höchstes Hochwasser HHQ) und Wasserstände (niedrigster Niedrigwasserstand NNW, mittlerer Niedrigwasserstand MNW, Mittelwasserstand MW, mittlerer Hochwasserstand MHW, höchster Hochwas-

	<p>serstand HHW, ggf. auch Tiden und Wellenhöhen) des Vorfluters einschließlich der Datumsangabe für die bisher aufgetretenen niedrigsten und höchsten Werte. Angabe der Wassertemperaturen des Vorfluters (Jahresmittel, Extremwerte, ggf. Monatsmittel). Angabe wesentlicher Daten aus dem Wärmelastplan, falls vorhanden. Beschreibung der in der Vergangenheit aufgetretenen Eisbildung.</p>				
1.8.2	<p><b>Grundwasser</b> Beschreibung der regionalen und lokalen Grundwasserverhältnisse (z.B. Grundwasserstockwerke, Quellen, Senken, Wasserniveaus, Oberflächenentwässerung, Wasserdurchlässigkeit des Bodens, Grundwasserströmung), des Wassergebrauchs, der Tiefbrunnen der Pumpen und der Wasserspeichereinrichtungen. Beschreibung des zeitlichen Verlaufs von Grundwasserschwankungen.</p>	1.10			<p>schaften des Standortuntergrundes bei von Erdbeben induzierten Bewegungen, z.B. Geschwindigkeit der Erdbebenwellen, Möglichkeit der Boden-Liquefaktion. d) Beschreibung der Beziehungen zwischen Epizentren oder Gebieten höchster Intensität der historisch berichteten Erdbeben und tektonischen Strukturen: Beschreibung der tektonischen Strukturen, soweit sie für die Erdbebenauslegung relevant sind.</p>
1.8.3	<p><b>Trinkwassergewinnung</b> Angabe der Trinkwassergewinnungsgebiete und -anlagen (Grundwasser, Uferfiltrat, Oberflächenwasser, Zisternen) mit den entsprechenden Verbrauchsmengen (ggf. graphische Darstellung) in einem Umkreis von 10 km. Angabe der Entwicklungstendenzen, soweit amtliche Unterlagen vorhanden sind (einschließlich Quellenangaben).</p>				<p><b>Radiologische Vorbelastung</b> Beschreibung der derzeitigen Situation am Standort und in einer Umgebung von 25 km mit Angabe der genehmigten und tatsächlichen Abgaben radioaktiver Stoffe an Luft und Wasser (Art und Menge der abgegebenen Stoffe, räumliche Lage der Emittenten zum Standort) aus anderen kerntechnischen Anlagen und, soweit erfaßbar, aus dem Umgang mit sonstigen radioaktiven Stoffen. Zusammenfassende Beschreibung der Ergebnisse radiologischer Messungen, radioökologischer Gutachten, amtlicher Untersuchungen zur Belastbarkeit des Ökosystems und von Emissionskatastern o. ä., soweit jeweils vorhanden. Erläuterung der Schlussfolgerungen für den Standort. Angabe der Entwicklungstendenzen, soweit amtliche Unterlagen vorhanden sind (einschließlich Quellenangaben).</p>
1.8.4	<p><b>Kühlwasseranalysen</b> Angabe der chemischen Analyse der zu Kühlzwecken verwendeten Wässer (Vorfluter, Brunnen).</p>	1.11			<p><b>Zusammenfassende Standortbewertung</b> Zusammenfassende Bewertung der Eignung des Standortes für die geplante Anlage anhand der in den "Bewertungsdaten für Kernkraftwerksstandorte" aufgeführten Kriterien. Angabe der radiologischen Belastung der Umgebung im bestimmungsgemäßen Betrieb und bei Störfällen (vgl. Kap. 5.3), der Beeinflussung der Umgebung durch Lärm, Erschütterungen und Emissionen der Befeuchtungsanlagen sowie der möglichen gegenseitigen Beeinflussung mehrerer Kernkraftwerke an einem Standort.</p>
1.9	<p><b>Seismische Verhältnisse</b> Es ist hier der wesentliche Inhalt des erforderlichen Erdbeben-Gutachtens wiederzugeben, das mindestens folgende Angaben enthalten sollte:</p> <p>a) Angabe aller historisch berichteten Erdbeben, die sich auf den Standort ausgewirkt haben oder deren Auswirkung auf den Standort angenommen werden kann; dazu folgende gemessene oder geschätzte Daten: Datum des Ereignisses, Stärke bzw. höchste Intensität, aufgetretene Schäden sowie ggf. ein Plan des Epizentrums oder des Gebietes höchster Intensität.</p> <p>b) Die standortabhängigen, seismischen Parameter, z. B. - die Eintrittswahrscheinlichkeiten, - ggf. die Bebdauer, - die Boden-Responsespektren für Sicherheits- und Auslegungserdbeben (Definition siehe Kap. 2.2.2.1) für 1% und möglichst 2%, 5% und 7%, kritische Dämpfung mit folgenden Angaben: ba) maximal zu erwartende Geschwindigkeiten mit Frequenzbereich, bb) maximal zu erwartende Verschiebungen mit Frequenzbereich, bc) maximal zu erwartende Bodenbeschleunigungen mit Frequenzbereich, bd) maximal zu erwartende Beschleunigungen mit Frequenzbereich, Die Responsespektren dienen zur Erdbebenauslegung und erfassen alle örtlich und zeitlich verschiedenen Ereignisse.</p> <p>c) Beschreibung des physikalischen Verhaltens der geologischen Schichten und Substanzen unterhalb des geplanten Anlagenfundamentes Übertragungseigen-</p>				
					<p><b>2. Kraftwerksanlage</b></p> <p>2.1 <b>Zusammenfassung</b> Zusammenfassende Beschreibung der Anlage mit Angabe der wesentlichen Daten, möglichst tabellarisch.</p> <p>2.2 <b>Auslegungsmerkmale</b></p> <p>2.2.1 <b>Allgemeines</b> Zusammenfassende Beschreibung und Erläuterung, wie bei der Auslegung die nach dem Stand von Wissenschaft und Technik erforderliche Vorsorge gegen Schäden getroffen wird. Angabe der wesentlichen berücksichtigten Gesetze, Verordnungen, sonstigen Vorschriften, Richtlinien und Regeln (z.B. Strahlenschutzverordnung, Landesbauordnung Unfallverhütungsvorschriften, Brandschutzvorschriften, Sicherheitskriterien für Kernkraftwerke, Leitlinien der Reaktor-Sicherheitskommission (RSK), Regeln des Kerntechnischen Ausschusses (KTA), Technische Regeln für Dampfkessel (TRD), Merkblätter der Arbeitsgemeinschaft Druckbehälter (AD), Vorschriften des Verbandes Deutscher Elektrotechniker (VDE), Normen des Deutschen Instituts für Normung (DIN) Zusammenfassende Beschreibung der Maß-</p>

	nahmen gegen Schäden, z. B. Redundanz, Diversität und räumliche Trennung von sicherheitstechnisch wichtigen Systemen, Einsatz von Überwachungs- und Schutzeinrichtungen, Zugangsüberwachung Prüf- und Wartungsfreundlichkeit.	2.2.2.5	Sonstige Einwirkungen von außen Beschreibung der Maßnahmen gegen Blitzschlag, Sturm, Schnee ggf. anderer Naturscheinungen; Bodenerschütterungen durch unterirdische Einstürze und Sprengungen. Hinweis auf Sabotageschutz.
2.2.2	Schutz gegen Einwirkungen von außen Beschreibung und Erläuterung des Schutzziels, d.h. der sicherzustellenden Funktionen und der vorgesehenen Maßnahmen zur Erreichung des Schutzziels (z.B. baulicher Schutz, Redundanz, räumliche Trennung). Angabe der Ereignisse, die für die Auslegung als gleichzeitig auftretend angenommen werden, einschließlich der Lastkombinationen und Erläuterung der getroffenen Annahmen. Zusammenfassende Beschreibung der Sicherheitsmaßnahmen zum Schutz gegen Erdbeben, Flugzeugabsturz, Druckwellen und Hochwasser.	2.2.3	Schutz gegen anlageninterne Ereignisse Beschreibung und Erläuterung des Schutzziels, d. h. der sicherzustellenden Funktionen und der vorgesehenen Maßnahmen zur Erreichung des Schutzziels (z.B. baulicher Schutz, Redundanz, Diversität, räumliche Trennung). Beschreibung der Ereignisse, die für die Auslegung als gleichzeitig auftretend angenommen werden, einschließlich der Lastkombinationen und Erläuterung der getroffenen Annahmen.
2.2.2.1	Erdbeben Beschreibung und Erläuterung des zugrunde gelegten Auslegungs- und Sicherheitserdbebens; Angabe der zu berücksichtigenden Beanspruchungen für Gebäude, Gebäudeteile und Systeme. Zusammenfassende Beschreibung der Berechnungsmethode, Angabe der Gebäude- und Systemklassifikation; Angabe der gegen Erdbeben zu schützenden Gebäude, Gebäudeteile und Systeme. Beschreibung und Erläuterung der daraus resultierenden Anforderungen an die zur Beherrschung der Auswirkungen des Erdbebens erforderlichen Einrichtungen.	2.2.3.1	Mechanische Einwirkungen Beschreibung der zugrunde gelegten Lastannahmen für Strahlkräfte, schlagende Rohrleitungen umherfliegende Bruchstücke; Angabe der zu berücksichtigenden Beanspruchungen für Gebäude, Gebäudeteile und Systeme. Zusammenfassende Beschreibung der Berechnungsmethoden. Angabe der zu schützenden Gebäude- und Systemteile. Beschreibung und Erläuterung der daraus resultierenden Anforderungen an die zur Beherrschung der Ereignisse erforderlichen Einrichtungen.
2.2.2.2	Flugzeugabsturz Beschreibung und Erläuterung der zugrunde gelegten Lastannahmen, einschließlich Trümmerlast (z. B. von Flugzeugtrümmern und vom Fortluftkamin); Angabe der zu berücksichtigenden Beanspruchungen für Gebäude, Gebäudeteile und Systeme. Zusammenfassende Beschreibung der Berechnungsmethode. Angabe der gegen Flugzeugabsturz zu schützenden Gebäude, Gebäudeteile und Systeme. Beschreibung und Erläuterung der daraus resultierenden Anforderungen an die zur Beherrschung der Auswirkungen des Flugzeugabsturzes erforderlichen Einrichtungen.	2.2.3.2	Explosionen Beschreibung möglicher Ursachen für das Auftreten explosibler Gase oder Gasgemische, z. B. im Reaktorkühlsystem, im Generator, in Transformatoren oder Schaltanlagen. Beschreibung und Erläuterung der Maßnahmen und Einrichtungen, die die Bildung explosibler Gase oder Gasgemische verhindern. (Ausführungen über Überwachungseinrichtungen in Kap. 2.17)
2.2.2.3	Druckwellen Beschreibung und Erläuterung der zugrunde gelegten Lastannahmen; Angabe der zu berücksichtigenden Beanspruchungen für Gebäude, Gebäudeteile und Systeme. Zusammenfassende Beschreibung der Berechnungsmethoden. Angabe der gegen Druckwellen zu schützenden Gebäudeteile und Systeme. Beschreibung und Erläuterung der daraus resultierenden Anforderungen an die zur Beherrschung von Druckwellen erforderlichen Maßnahmen.	2.2.3.3	Brand Zusammenfassende Beschreibung möglicher Brandherde und des passiven Brandschutzes innerhalb des Kernkraftwerkes (z. B. bauliche Maßnahmen, Brandbereiche, Brandabschnitte, Einsatz feuerhemmender und feuerbeständiger Baustoffe und flammwidriger Materialien). (Ausführungen zu Kabelarten in Kap. 2.13.7.1, zu Brandüberwachungs- und Brandbekämpfungseinrichtungen in Kap. 2.17). Beschreibung der Brandbekämpfungsmaßnahmen unter Berücksichtigung möglicher Folgeschäden.
2.2.2.4	Hochwasser Beschreibung der baulichen Maßnahmen gegen Hochwasser, z.B. entsprechende Anordnung von Türen und Öffnungen. Angabe und Erläuterung des der Auslegung zugrunde gelegten Wasserstandes unter Berücksichtigung der möglichen Höhe von Flutwellen und Wasserständen bei Damm- oder Deichbruch.	2.2.3.4	Wasser Beschreibung der Maßnahmen gegen Wasserschäden (z. B. Aufstellung von Komponenten, Verlegung von Kabeln und Rohrleitungen, Anordnung und Dimensionierung von Abflüssen, bauliche Maßnahmen).
		2.2.4	Wartungs- und Reparaturfreundlichkeit Beschreibung und Erläuterung der Grundsätze für die Realisierung einer prüf-, wartungs- und reparaturfreundlichen Gestaltung der Anlage, insbesondere im Hinblick auf die Belange des Strahlenschutzes.

2.3	<i>Qualitätssicherung</i>		die Behörden oder die von ihnen zugezogenen Sachverständigen.
2.3.1	Allgemeines		
2.3.1.1	Einleitung	2.3.4	Qualifikation von Lieferanten und Herstellern
	Beschreibung der Aufgaben und Funktionen des für die gesamte Planung und Errichtung Verantwortlichen (Gesamtverantwortlichen) im Rahmen der Qualitätssicherung, einschließlich seiner Verantwortlichkeit für die Qualitätssicherung bei Lieferanten und Herstellern, der Aufgaben der Lieferanten und Hersteller; Hinweis auf die Tätigkeit der Behörden und der von ihnen zugezogenen Sachverständigen.		Beschreibung des Verfahrens, nach dem die Qualifikation von Lieferanten und Herstellern festgestellt wird.
	Neben der Beschreibung der Qualitätssicherung der maschinen- und elektro-technischen Anlagenteile ist, soweit notwendig, auch die Qualitätssicherung der baulichen Anlage zu behandeln. (Ausführungen zu Wiederholungsprüfungen in Kap. 2.7.3.2).	2.3.5	Qualitätssicherung bei der Herstellung
		2.3.5.1	Kontrolle der Fertigung
			Zusammenfassende Beschreibung der Vorgehensweise bei Werkstoffprüfung, Bauüberwachung und Bauprüfung (Halte- und Meldepunkte, Abnahmen, Kontrollen usw.).
		2.3.5.2	Prüfmethoden
			Beschreibung der für die Prüfungen als geeignet angesehenen Methoden (z. B. Verfahrensprüfung, zerstörungsfreie Prüfung, zerstörende Prüfung, Druckprüfung, Funktionsprüfung).
2.3.1.2	Definition von Begriffen	2.3.5.3	Abweichungen von der spezifizierten Qualität
	Definition spezieller Begriffe aus dem Bereich der Qualitätssicherung.		Beschreibung der Vorgehensweise bei festgestellten Abweichungen (Meldung, Entscheidung, Reparatur, Nachbesserung, Dokumentation), einschließlich der Kontrolle der Reparaturmaßnahmen.
2.3.1.3	Abstufung der Anforderungen	2.3.5.4	Überwachung der Prüf- und Messausrüstung
	Beschreibung des für die verschiedenen Komponenten und Bauteile vorgesehenen Umfangs der Qualitätssicherung (Anforderungsstufen).		Beschreibung des Verfahrens, mit dem eine regelmäßige Eichung oder Kalibrierung, Wartung usw. der bei der Prüfung eingesetzten Geräte sichergestellt wird.
	Beschreibung und Erläuterung, wie eine an den sicherheitstechnischen Aufgabenstellungen orientierte Abstufung der Anforderungen a) bei Erstellung der Unterlagen, b) bei Überprüfung der Fertigung vorgenommen wird.	2.3.5.5	Personal-Qualifikation
2.3.2	Betriebliche Organisation der Qualitätssicherung beim Gesamtverantwortlichen, bei Lieferanten und Herstellern.		Beschreibung der Anforderungen an Schweißer und Prüfer für zerstörungsfreie Prüfungen.
	Beschreibung der Aufgaben und Funktionen der Qualitätsstellen und ihrer Unabhängigkeit von Produktion und Vertrieb.		Beschreibung des Verfahrens zur Feststellung der Qualifikation.
2.3.3	Qualitätssicherung bei der Anlagenplanung	2.3.6	Dokumentation
2.3.3.1	Auslegung, Konstruktion und Berechnung		Beschreibung des Dokumentationssystems. Zusammenfassende Erläuterungen an einem Beispiel.
	Beschreibung der Maßnahmen und Regeln zur Qualitätssicherung beim Gesamtverantwortlichen, bei Lieferanten und Herstellern bei Auslegung, Konstruktion und Berechnung.	2.3.7	Prüfung der Qualitätssicherungssysteme
	Zusammenfassende Beschreibung der Vorgehensweise bei der Erstellung, Prüfung, Freigabe, Verteilung, Änderung usw. der betreffenden Unterlagen.		Zusammenfassende Beschreibung der Prüfung der Qualitätssicherungssysteme bei Lieferanten, Herstellern und Gesamtverantwortlichem.
2.3.3.2	Erstellung und Prüfung von Spezifikationen und Vorschriften für Lieferanten und Hersteller	2.3.8	Beispiele für die Durchführung der Qualitätssicherung
	Beschreibung des Spezifikationssystems des Gesamtverantwortlichen z.B. Lieferspezifikation, Werkstoff- und Schweißspezifikation, allgemeine Vorschriften usw..		Zusammenfassende Beschreibung der Qualitätssicherung an den Beispielen Reaktordruckbehälter und Sicherheitsbehälter. (Ausführungen zu Werkstoff-, Bau- und Druckprüfungen des Reaktorkühlsystems in Kap. 2.7.3).
	Zusammenfassende Beschreibung und Erläuterung von Inhalt und Aufbau der Spezifikationen (Angabe der Lastfälle und ihrer Häufigkeit, Berechnungsverfahren, Berechnungssicherheit, Lastkombinationen, Materialwahl, usw.).	2.3.9	Qualitätssicherung beim Betrieb
2.3.3.3	Prüfung und Freigabe der von Lieferanten und Herstellern erstellten Unterlagen		Beschreibung der wiederkehrenden Funktionsprüfungen an sicherheitstechnisch wichtigen Systemen und ihrer Überwachung. Angabe der Prüfintervalle.
	Beschreibung von Prüfung und Freigabe der Pläne und Vorprüfungsunterlagen durch den Gesamtverantwortlichen vor Weiterleitung an		Beschreibung der sonstigen Wiederholungsprüfungen an sicherheitstechnisch wichtigen Komponenten, der Prüfverfahren und der Dokumentation. Angabe der Prüfintervalle.
			Beschreibung der Dokumentation und Verfolgung sicherheitstechnisch wichtiger Messwerte, des Umfangs der Messwertverfolgung, der Methoden der Messwertanalyse

	und der technischen Hilfsmittel der Messwertdokumentation. Zusammenfassende Beschreibung der Personalausbildung und der Maßnahmen zur Gewährleistung des Ausbildungsstandes. (Weitere Ausführungen zur Ausbildung des Betriebspersonals in Kap. 4.6.2.2).	2.4.5	Betriebs- und Schaltanlagegebäude Beschreibung und Erläuterung der Aufgabe (z.B. Aufnahme der Warte, der Schaltanlagen, der Rechner) und Beschreibung der Gebäude. Zusammenfassende Beschreibung der Anordnung der Räume und Anlagen (z. B. im Hinblick auf Redundanz, räumliche Trennung).
2.4	<i>Bauanlagen</i>		
2.4.1	Gesamtanordnung Beschreibung der räumlichen Lage der einzelnen Bauwerke einschließlich der Freiluftschaltanlage, des Fortluftkamins und ggf. der Kühlturmanlage mit Erläuterung der Anordnung zueinander im Hinblick auf sicherheitstechnische, bauliche und betriebliche Belange. Beschreibung der Verkehrswege innerhalb des Anlagenbereiches. Zusammenfassende Beschreibung der Fundamente, der Grundwasserabdichtung sowie des Dachaufbaus der Gebäude, Höhenangabe für Kamin, Reaktorgebäude und Kühltürme. Zusammenfassende Beschreibung der Abgrenzung des Kontrollbereiches sowie der Personen und Materialführung. Zusammenfassende Beschreibung der Fluchtwege und Sammelräume.	2.4.6	Notstromdieselgebäude Beschreibung und Erläuterung der Aufgabe (z. B. Aufnahme der Notstromdiesel und der zugehörigen Dieselölbehälter) und Beschreibung des Notstromdieselgebäudes. Zusammenfassende Beschreibung der Unterbringung der Notstromdiesel in getrennten Gebäudeeinheiten. Beschreibung der Frischluftzufuhr und Abfuhr der Abgase.
		2.4.7	Kühlwasserbauwerke Beschreibung und Erläuterung der Aufgabe und Beschreibung der räumlichen Lage und der Ausführung des Entnahmebauwerkes. Zusammenfassende Beschreibung des Einlaufschutzes (z. B. Grobrechen, elektrische Fischsperre) und der Maßnahmen zur Vermeidung von Eisbildung am Einlauf sowie der Absperrmöglichkeiten für Wartung und Reparatur. Zusammenfassende Beschreibung des Wasserzulaufs zum Pumpenbauwerk. Beschreibung der räumlichen Lage der Kühlwasserpumpen- und Reinigungsbauwerke. Zusammenfassende Beschreibung der Kühlwasser-Druckleitungen. Beschreibung des Kraftschlussbeckens und seiner räumlichen Lage. Beschreibung der Kühlwasserrücklauf- und Rückgabebauwerke sowie der Rückleitung des Kühlwassers zum Vorfluter. Gegebenenfalls Beschreibung sonstiger Kühlwasserbauwerke.
2.4.2	Reaktorgebäude Beschreibung und Erläuterung der Aufgabe (z. B. Schutz des Sicherheitsbehälters und der Not- und Nachkühlsysteme gegen Einwirkungen von außen sowie Strahlungsabschirmung) und Beschreibung des Reaktorgebäudes mit seinen Einbauten (einschließlich Einbauten des Sicherheitsbehälters). Beschreibung und Erläuterung der Aufteilung und der wesentlichen Abmessungen. Angabe der Baustoffe. (Ausführungen zum Sicherheitsbehälter in Kap. 2.5). Zusammenfassende Beschreibung des Fundaments und seiner Isolierung (Grundwasser, Hochwasser, Wärme) der Anstriche und Fußbodenbeläge. Angabe der während des Betriebs begehbaren und nicht begehbaren Räume oder Raumgruppen. Angabe der im Reaktorgebäude angeordneten wesentlichen Komponenten. Zusammenfassende Beschreibung der Zugänge.	2.4.8	Kühlturmanlagen Beschreibung und Erläuterung der Aufgabe. Beschreibung der Kühlturmanlage (einschließlich der Anzahl der Kühltürme, räumlicher Lage, Ausführung, Abmessungen) sowie der mit den Kühltürmen verbundenen Anlagen (z. B. Kühlturmpumpen).
2.4.3	Reaktorhilfsanlagegebäude Beschreibung und Erläuterung der Aufgabe (z. B. Aufnahme von Reaktorhilfsanlagen, Strahlungsabschirmung und Beschreibung des Reaktorhilfsanlagegebäudes. Angabe der darin enthaltenen Systeme, Angabe der Baustoffe. Zusammenfassende Beschreibung des Fundaments und seiner Isolierung (Grundwasser, Hochwasser, Wärme), der Anstriche und Fußbodenbeläge sowie der Anordnung der Räume und Anlagen (z. B. im Hinblick auf Redundanz, räumliche Trennung).	2.4.9	Fortluftkamin Beschreibung und Erläuterung der Aufgabe. Beschreibung der räumlichen Lage, der Ausführung und der Abmessungen. Beschreibung der Einbindung der Abluftkanäle und ggf. der Flugsicherungsbeheizung. (Ausführungen zu Aktivitätsmessanlagen in Kap.2.14.2.3 und 3.3.4).
		2.4.10	Kanäle und Trassen für Rohrleitungen und Kabel Zusammenfassende Beschreibung der wichtigsten Rohrleitungs Kanäle und Trassen, für z.B. Frischdampf- und Speisewasserleitungen, Nebenkühlwasserleitungen, Notspeise- bzw. Notstandsleitungen, Zusatzwasserleitungen, Trassierung in Verbindung mit Vorfluter und Kühlturm (einschließlich Begehbarkeit, Abdeckung und Belastbarkeit der Kanäle). Zusammenfassende Beschreibung der Kabelkanäle und Trassen für E-Technik und Leittechnik, einschließlich Begehbarkeit, Brandabschnitten, Abdeckung und Belastbarkeit der Kanäle.
2.4.4	Maschinenhaus Beschreibung und Erläuterung der Aufgabe (z. B. Aufnahme der Dampfkraftanlage) und Beschreibung des Maschinenhauses und der Anordnung der wesentlichen Aggregate (z. B. Turbine, Generator). Zusammenfassende Beschreibung der Kabel- und Rohrleitungsverlegung, des Fundaments und seiner Isolierung (Grundwasser, Hochwasser, Wärme) sowie der Zugänge.		

	(Ausführungen zu Kabeln und Leitungen in Kap. 2.13.7, zu automatischen Brandbekämpfungseinrichtungen in Kap. 2.17).		Kommunikationsmittel.
2.4.11	Sonstige Bauanlagen Zusammenfassende Beschreibung der sonstigen Bauanlagen auf dem Gelände des Kernkraftwerkes, z. B. Verwaltungs- und Pfortnergebäude, Werkstätten und Lagergebäude, Wasseraufbereitungs- und Heizungsgebäude, Außenanlagen, Schiffsentladestelle.	2.5.2.4	Dichthaut (SWR) Beschreibung und Erläuterung der Aufgabe. Beschreibung der Dichthaut und ihrer Auslegung einschließlich Angabe der Wandstärken, Werkstoffe, Befestigung und Korrosionsschutz. Angabe der spezifizierten Leckrate beim Auslegungsdruck.
2.4.12	Notspeisegebäude (DWR) Beschreibung und Erläuterung der Aufgabe und Beschreibung des Notspeisegebäudes. Zusammenfassende Beschreibung der Anordnung der Räume und Anlagen (z. B. im Hinblick auf Redundanz, räumliche Trennung).	2.5.3	Absperrarmaturen Angabe aller absperrbaren Systeme, Beschreibung und Erläuterung des Absperrprinzips des Sicherheitsbehälters. Zusammenfassende Beschreibung und Erläuterung der Konstruktion (Dichtprinzip) und der Anordnung der Absperrarmaturen. Angabe der Schließzeiten. (Ausführungen zu den Schließanregungen in Kap. 2.15.5).
2.5	<i>Sicherheitseinschluss</i>	2.5.4	Hilfssysteme Beschreibung und Erläuterung der Aufgaben. Beschreibung des Leckabsaugesystems einschließlich Angabe der abzusaugenden Durchführungen. Ggf. Beschreibung eines Systems zur Wasserstoffkontrolle und eines eigenen Systems zur Wärmeabfuhr aus dem Sicherheitsbehälter.
2.5.1	Auslegungsgrundsätze Beschreibung und Erläuterung der Aufgabe des Sicherheitseinschlusses sowie Angabe seiner wesentlichen Komponenten und Systeme. Beschreibung und Erläuterung der Auslegungsgrundsätze. Zusammenfassende Beschreibung der Funktion und der integralen Prüfungen (Leckratenprüfung).	2.5.5	Betoneinbauten zum Schutz des Sicherheitsbehälters Beschreibung der Betonstrukturen und deren Aufgabe im Inneren des Sicherheitsbehälters (Abschirmung, Splitterschutz und Aufnahme der Druckdifferenzen). Angabe von Betonkammern, Schutzriegeln und wesentlichen Abmessungen der Betonstrukturen.
2.5.2	Sicherheitsbehälter	2.5.6	Druckabbausystem (SWR) Beschreibung und Erläuterung der Aufgabe. Zusammenfassende Beschreibung des Druckabbausystems. Beschreibung und Erläuterung seiner Auslegung und Wirkungsweise.
2.5.2.1	Stahlbehälter/Spannbetonbehälter Beschreibung und Erläuterung der Aufgabe. Zusammenfassende Beschreibung und Erläuterung der thermodynamischen Auslegungsberechnung; Angabe des Auslegungsdrucks und der Auslegungstemperatur. Zusammenfassende Beschreibung und Erläuterung der Festigkeits- und Stabilitätsberechnung. Beschreibung der Konstruktion (Stahlbehälter: z. B. Aufbau aus Segmenten, Einspannung des Stahlbehälters im Beton. Spannbetonbehälter: z.B. Fundamentplatten, Zylinderteil und Deckenplatte, Vorspannung, Führung und Verankerung der Einzelspannglieder, Schalung und Ausbildung der Lisenen, Zahl der Durchführungen) Angabe der wesentlichen Abmessungen und der spezifizierten Leckrate. (Beim Spannbetonbehälter weitere Ausführungen zur Dichthaut in Kap. 2.5.2.4). Angabe der Werkstoffe (Stahl, Beton, Betonstahl, Spannkabel) und ihrer Kennwerte (z. B. Festigkeit). Zusammenfassende Beschreibung der Fertigung in der Werkstatt und auf der Baustelle.	2.5.6.1	Druckkammer (SWR) Beschreibung der Druckkammer und ihrer Auslegung mit Angabe der räumlichen Aufteilung. Angabe der wesentlichen Abmessungen. Angabe der in ihr untergebrachten wesentlichen Systeme und Komponenten. Beschreibung von Transportmöglichkeiten (Montageschacht) und Treppenverbindungen.
2.5.2.2	Durchführungen Beschreibung und Erläuterung der Aufgabe. Beschreibung der geschweißten und der geflanschten Rohrdurchführungen sowie der Kabeldurchführungen durch den Sicherheitsbehälter, Klassifizierung der Durchführungen (z.B. nach Medium, Temperaturbeaufschlagung, Beweglichkeit, Nennweite).	2.5.6.2	Kondensationskammer (SWR) Beschreibung der Kondensationskammer und ihrer Auslegung mit Angabe der räumlichen Lage im Sicherheitsbehälter. Angabe der wesentlichen Abmessungen (Beckengröße), der Wasserfüllung, der Werkstoffe und des Korrosionsschutzes.
2.5.2.3	Schleusen Beschreibung und Erläuterung der Aufgabe. Beschreibung der Personen- und Materialschleusen einschließlich der gegenseitigen Verriegelungen der Schleusentüren. Angabe der Anzahl, der räumlichen Lage, der Betätigungsart, der wesentlichen Abmessungen und des Fassungsvermögens sowie der	2.5.6.3	Kondensationsrohre (SWR) Beschreibung der Kondensationsrohre und ihrer Auslegung mit Angabe der räumlichen Anordnung, der Zahl, der wesentlichen Werkstoffe, der Befestigung und des Korrosionsschutzes.
		2.6	Reaktorkern
		2.6.1	Aufbau Zusammenfassende Beschreibung der verschiedenen Komponenten des Reaktorkerns und deren räumlicher Anordnung (Brennelemente, Steuerelemente, Neutronenquellen, Einrichtungen für Kerninstrumentierung, ggf. Absorberelemente und Drosselkörper).

	(Ausführungen zur Halterung des Reaktorkerns in Kap. 2.7.2.2).		
2.6.2	Konstruktionsbeschreibung	2.6.3.2	Reaktivitätsäquivalente, Reaktivitätsbilanz Beschreibung der Kompensation der Überschussreaktivität (durch Steuerelemente und ggf. Borsäure, Absorberelemente oder Brennstäbe mit abbrennbaren Neutronengiften. Beschreibung der Kompensation langsamer Reaktivitätsänderungen (z.B. durch chemisches Regelsystem) und der Kompensation schneller Reaktivitätsänderungen (z. B. durch Steuerelemente). Angabe repräsentativer Reaktivitäts-äquivalente (z.B. für hängengebliebenes Steuerelement, Steuerelementauswurf) und der maximalen Reaktivitätsänderungsgeschwindigkeit. Angabe von Reaktivitätswerten des Reaktors, der Abschaltreaktivität für verschiedene Betriebszustände (kalt, Nulllast, Vollast) und Abbrandzustände.
2.6.2.1	Brennelemente Beschreibung eines Brennelements einschließlich Angabe der Werkstoffe und wesentlichen Abmessungen. Angabe der Zahl der Brennstäbe, des verwendeten Brennstoffs und der Brennstoffanreicherung. Zusammenfassende Beschreibung der mechanischen Auslegung der Brennstäbe: Angabe der Grenzwerte für die mechanischen Beanspruchungen, wie z. B. maximal zulässige Spannungen, Dehnungen, Ermüdungsgrenzen, Angabe der mechanischen Beanspruchungen, z. B. durch äußeren Überdruck, Volumenzunahme durch Schwellung. Angabe der Wärmeleitfähigkeit des Brennstoffs und Beschreibung des Wärmeübergangs zwischen Brennstoff und Umhüllung. Beschreibung und Erläuterung der Bemessung des Spaltgasraumes; Angabe des Vorrindendruckes in den Brennstäben. Beschreibung und Erläuterung der Berücksichtigung von Korrosion, Wasserstoffaufnahme der Hüllrohre, Einflüssen von Strahlung und Stabschwingungen bei der Auslegung.	2.6.3.3	Reaktivitätskoeffizienten Definition der Reaktivitätskoeffizienten. Angabe der Reaktivitätskoeffizienten der Brennstofftemperatur (Dopplerkoeffizient), der Moderatortemperatur, des Druckes, der Dampfblasen und der Leistung. Darstellung der Abhängigkeiten (z.B. vom Betriebszustand, Vergiftungsgrad, Abbrand) in Diagrammen.
2.6.2.2	Steuerelemente mit Antrieben Beschreibung und Erläuterung der Aufgabe der Steuerelemente. Beschreibung der Steuerelemente und ihrer Führung; Angabe der Werkstoffe und Abmessungen. Beschreibung und Erläuterung der Aufgabe der Steuerelementantriebe. Beschreibung der Antriebe und ihrer Auslegung einschließlich Bewegungsablauf und Funktionsüberwachung und ggf. Sicherungen gegen Steuerelementauswurf, Angabe der Werkstoffe. Zusammenfassende Beschreibung von Testverfahren.	2.6.3.4	Langzeitstabilität Beschreibung der Xenonvergiftung sowie der Neutronenflussdichteschwingungen und deren Dämpfung.
2.6.2.3	Absorberelemente, Drosselkörper, Neutronenquellen (DWR) Beschreibung und Erläuterung der Aufgaben. Beschreibung der Absorberelemente, der Drosselkörper und Neutronenquellen und deren Anordnung im Reaktorkern.	2.6.4	Thermohydraulische Auslegung
2.6.2.3	Neutronenquellen (SWR) Beschreibung und Erläuterung der Aufgabe. Beschreibung der Neutronenquellen und deren räumlicher Anordnung im Reaktorkern.	2.6.4.1	Auslegungsgrundlagen Angabe der bei der Optimierung berücksichtigten Parameter (z. B. Sicherheit gegen kritische Heizflächenbelastung, Leistungsdichte im Brennstoff-Leistungsverlauf über den Kern, Abbrand, Heizflächengröße der Dampferzeuger, Leistungsaufnahme der Kühlmittelumwälzpumpen). Beschreibung des Strömungsverlaufes, Angabe von Betriebsdruck, Kühlmitteldurchsatz (Haupt- und Bypass-Strömung), Druckverlusten, Kühlmitteltemperaturen, Hüllrohrtemperaturen. Zulässige Brennstableistung oder Wärmestromdichte.
2.6.3	Reaktorphysikalische Auslegung	2.6.4.2	Rechenverfahren Zusammenfassende Beschreibung der für die thermohydraulische Auslegung verwendeten Rechenverfahren.
2.6.3.1	Anreicherung, Leistungsdichteverteilung, Abbrand Angabe der Anreicherungsverteilung im Erstkern und in den Folgekernen sowie der Verteilung der abbrennbaren Gifte. Zusammenfassende Beschreibung und Erläuterung der gewählten Brennelementanordnung; Diagramm einer repräsentativen Leistungsdichteverteilung über den Kernquerschnitt mit Erläuterung, Angabe der makroskopischen Leistungsdichteverteilung und der lokalen Leistungsdichtespitzen. Zusammenfassende Beschreibung des Umsetzens, Be- und Entladens der Brennelemente, Abbrandzyklus, Plutoniumaufbau. Angabe von Abbranddaten (Entladeabbrand von Erstkern, Folgekernen und Gleichgewichtskern).	2.6.4.3	Heißkanalfaktoren/Heißstellenfaktoren Definition der Faktoren und Unterfaktoren. Angabe der Werte. Graphische Darstellung des Kühlmittel- und Hüllrohrtemperaturverlaufs längs des Heißkanals.
		2.6.4.4	Sicherheit gegen kritische Heizflächenbelastung Definition der kritischen Heizflächenbelastung. Angabe ihres Wertes im Heißkanal bei verschiedenen Betriebsbedingungen mit Diagramm einschließlich Erläuterung. Beschreibung der Ermittlung der Sicherheit gegen kritische Heizflächenbelastung im bestimmungsgemäßen Betrieb. Zusammenfassende Beschreibung und Erläuterung der Auswirkungen von Störungen und der Begrenzung der Heizflächenbelastung durch automatische Leistungsbegrenzung und durch den Reaktorschutz einschließlich Angabe der Abschaltsignale.

2.6.4.5	Thermohydraulische und nukleare Stabilität Zusammenfassende Beschreibung und Erläuterung der nuklearen und thermo-hydraulischen Stabilität im Reaktorkern (Stabilitätsanalyse) unter Berücksichtigung möglicher Instabilitäten im Reaktorkühlsystem und unter Auswertung von theoretischen Untersuchungen, Betriebserfahrungen und experimentellen Ergebnissen. Erläuterung der inhärenten Sicherheit (z. B. des unregulierten Reaktors).	2.7.2	Komponenten des Reaktorkühlsystems
2.7	Reaktorkühlsystem	2.7.2.1	Reaktordruckbehälter Beschreibung und Erläuterung der Aufgabe und Beschreibung der Konstruktion des Reaktordruckbehälters und seiner Bestandteile (z. B. Unterteil, Deckel, Deckelschrauben und Schraubenspann-vorrichtung) und des Strömungsverlaufes im Reaktordruckbehälter. Beschreibung der Anordnung der Stützen für Kühlmittel- bzw. Speisewassereintritt und Kühlmittel- bzw. Dampfaustritt, Steuerelementantriebe, Kerninstrumentierung, Lecküberwachung der Deckeldichtung, ggf. Pumpen, Lagerdruckwasser, Kernsprühsystem Instrumentierung und Entwässerung. Angabe der Werkstoffe. Zusammenfassende Beschreibung der Herstellung. Zusammenfassende Beschreibung der Auslegung, soweit diese nicht in Kap. 2.7.1 enthalten ist.
2.7.1	Aufbau und Auslegung	2.7.2.2	Reaktordruckbehälter-Einbauten Beschreibung und Erläuterung der Aufgabe und Beschreibung der Anordnung der Reaktordruckbehälter-Einbauten. Zusammenfassende Beschreibung der Konstruktion der Einbauten (beim DWR z.B. Kernbehälter, Führungsgerüst mit Führungseinsätzen für Steuerelemente, Schraubenverbindungen, Schemel; beim SWR z.B. Kernmantel, Kühlmittelumwälzpumpen, Kerngitter, Dampfscheider und -trockener, Speisewasserverteiler, Steuerabführungsrohre). Angabe der Werkstoffe. Zusammenfassende Beschreibung der Auslegung, soweit diese nicht in Kap. 2.7.1 enthalten ist.
2.7.1.1	Funktionsbeschreibung Beschreibung und Erläuterung der Aufgabe des Reaktorkühlsystems und der Randbedingungen für die Auslegung (beim DWR einschließlich Druckhalter und Abblasebehälter). Beschreibung der Abgrenzung des Reaktorkühlsystems gegen andere Systeme. Beschreibung und Erläuterung des Schaltplanes. Zusammenfassende Funktionsbeschreibung der einzelnen Komponenten im Zusammenwirken mit den übrigen Komponenten. Angabe der an das Reaktorkühlsystem anschließenden Systeme. Beschreibung der Vorkehrungen gegen Schadensausweitung bei Rohrbrüchen (z. B. entsprechende Aufstellung, Abstützung und Verankerung der Komponenten. Ausschlagsicherung). Zusammenfassende Beschreibung der Wasserchemie.	2.7.2.3	Kühlmittelumwälzpumpen Beschreibung und Erläuterung der Aufgabe. Angabe der Anzahl und Beschreibung der Anordnung der Kühlmittelumwälzpumpen. Zusammenfassende Beschreibung der Konstruktion und Funktion der Pumpen und ihrer Bestandteile (z. B. Antrieb, Kupplung, Pumpengehäuse Laufrad, Welle, Lager ggf. mit Lagerdruckwasserversorgung, Dichtungen Instrumentierung zur Erfassung der Betriebsdaten). Angabe der Werkstoffe. Zusammenfassende Beschreibung der Auslegung, soweit diese nicht in Kap. 2.6.4 und 2.7.1 enthalten ist (z. B. Betriebsdrehzahl, kritische Drehzahl, Leistung, Förderstrom, Förderhöhe). Beim DWR Beschreibung der Maßnahmen zum Schutz gegen Schwungradzerknall z.B. Überdrehzahlsicherung).
2.7.1.2	Auslegungsdaten Angabe wesentlicher Kenndaten (z. B. Druck, Temperatur, Durchsatz), Angabe der Grenzwerte für Druckregelung und Druckbegrenzungsmaßnahmen (Druckskala), Beschreibung und Erläuterung des Teillastverhaltens. (Weitere Ausführungen zum Teillastverhalten in Kap. 4.2.3)	2.7.2.4	Rohrleitungen und Armaturen Zusammenfassende Beschreibung der Rohrleitungsführung sowie der Abschluss-, Sicherheits-, ggf. Entlastungsarmaturen und ihrer Antriebe bzw. der Art ihrer Betätigung. Angabe der Werkstoffe.
2.7.1.3	Festigkeitsmäßige Auslegungsgrundlagen Zusammenfassende Beschreibung des Berechnungsverfahrens (Ermittlung von Beanspruchungen und Verformungen; z. B. Größe und Häufigkeit von Transienten, Eigengewicht, Stützkräfte). Angabe und Erläuterung der der Auslegung zugrundegelegten Werte für Druck und Temperatur. Angabe von Berechnungssicherheiten. Definition der kritischen Fehlergröße und Angabe der sie beeinflussenden Parameter. Angabe der Rissausbreitungsspannungen in Abhängigkeit von Rissgrößen, Spannung und Temperatur mit Erläuterung. Beschreibung und Erläuterung der Maßnahmen zur Sprödbruchvermeidung (z.B. durch Wahl geeigneter Reaktordruckbehälter-Werkstoffe, Einhaltung zulässiger Betriebsparameter, u.a. mit Hilfe eines entsprechenden Fahrdiagramms) sowie zur Überwachung der Werkstoffbeeinflussung durch Bestrahlung.	2.7.2.5	Dampferzeuger (DWR) Beschreibung und Erläuterung der Aufgabe, Angabe der Anzahl und Beschreibung der Anordnung der Dampferzeuger. Zusammenfassende Beschreibung der Konstruktion und Funktion der Dampferzeuger und ihrer Bestandteile. Angabe konstruktiver Besonderheiten. Angabe der Werkstoffe. Beschreibung der Auslegungsgrundlagen, soweit diese nicht in Kap. 2.7.1 enthalten sind, ggf. auch Belastbarkeit der Trennbleche.
2.7.1.4	Dichtheitsvorkehrungen und Leckagenüberwachung Beschreibung und Erläuterung der konstruktiven Maßnahmen zur Erreichung der Systemdichtheit (z.B. geschweißte Rohrleitungen, Doppeldichtung mit Zwischenabsaugung beim Reaktordruckbehälter, Sperrwasserdichtung an den Kühlmittelumwälzpumpen). Beschreibung der Maßnahmen oder Einrichtungen zur Leckagenüberwachung		

- 2.7.2.6 Druckhaltesystem und Abblasesystem (DWR)  
Beschreibung und Erläuterung der Aufgabe und Beschreibung der Konstruktion und Funktion des Druckhaltesystems und seiner Bestandteile. Beschreibung konstruktiver Besonderheiten. Angabe der Werkstoffe. Zusammenfassende Beschreibung der Auslegung, soweit diese nicht in Kap. 2.7.1 enthalten ist.
- 2.7.3 Prüfungen
- 2.7.3.1 Werkstoff-, Bau- und Druckprüfungen  
Beschreibung und Erläuterung der Aufgabe der Werkstoff-, Bau- und Druckprüfungen. Zusammenfassende Beschreibung der Fertigungsüberwachung bis zur Druckprüfung einschließlich. Beschreibung der zerstörenden und zerstörungsfreien Prüfungen der Schmiede- und Blechteile, der Prüfung der Schweißnähte und Schweißplattierung und der Druckprüfung.
- 2.7.3.2 Wiederholungsprüfungen  
Beschreibung und Erläuterung der Aufgabe der Wiederholungsprüfungen. Beschreibung der Zielsetzung und der Vorkehrungen für einfache Durchführbarkeit (Zugänglichkeit, Prüfhilfen). Beschreibung des Prüfumfanges und der Prüfverfahren bei den einzelnen Komponenten. Zusammenfassende Beschreibung spezieller Geräte für Wiederholungsprüfungen. Angabe und Erläuterung der Prüfintervalle.
- 2.8 *Reaktorhilfsanlagen*  
Zu jedem Abschnitt sind die wesentlichen technischen Daten der Reaktorhilfsanlagen anzugeben und ihre räumliche Lage in den jeweiligen Gebäuden zu beschreiben.
- 2.8.1 Hilfsanlagen zum Reaktorkühlsystem (DWR)
- 2.8.1.1 Volumenregelsystem (DWR)  
Beschreibung und Erläuterung der Aufgaben des Systems. Beschreibung der Randbedingungen für die Auslegung. Erläuterung des Schaltplanes und Beschreibung der Funktion. Zusammenfassende Beschreibung der Prüfmöglichkeiten während des Betriebes.
- 2.8.1.2 Chemikalieneinspeisesystem (DWR)  
Beschreibung und Erläuterung der Aufgaben des Systems. Beschreibung der Randbedingungen für die Auslegung (z. B. Borsäurevorrat, Einspeiserate). Erläuterung des Schaltplanes und Beschreibung der Funktion (Trennung der Einspeisung von Deionat und Borsäure, Einspeisung von Hydrazin und Lithiumhydroxid). Zusammenfassende Beschreibung der Prüfmöglichkeiten während des Betriebes.
- 2.8.1.3 Kühlmittelreinigungssystem und Kühlmittelentgasungssystem (DWR)  
Beschreibung und Erläuterung der Aufgabe des Kühlmittelreinigungssystems. Beschreibung der Randbedingungen für die Auslegung. Erläuterung des Schaltplanes und Beschreibung der Funktion (Mischbettfilter, Sicherheitsharzfünger). Beschreibung und Erläuterung der Aufgabe des Kühlmittelentgasungssystems. Beschreibung der Randbedingungen für die Auslegung. Erläuterung des Schaltplanes und Beschreibung der Funktion (z. B. Vakuum-Entgaser). Zusammenfassende Beschreibung der Prüfmöglichkeiten während des Betriebes.
- 2.8.1.4 System für Kühlmittelagerung und -aufbereitung (DWR)  
Beschreibung und Erläuterung der Aufgabe der Kühlmittelagerung und -aufbereitung. Beschreibung der Randbedingungen für die Auslegung. Beschreibung der Funktion (Kühlmittelspeicher, Ionenaustauscher, Verdampferanlage usw.) und Erläuterung des Schaltplanes.
- 2.8.1 Reaktorwasserreinigungssystem (SWR)  
Beschreibung und Erläuterung der Aufgabe des Systems. Beschreibung der Funktion und Erläuterung des Schaltplans.
- 2.8.2 Sicherheitskühlsysteme
- 2.8.2.1 Auslegungsgrundsätze  
Zusammenfassende Beschreibung und Erläuterung der Aufgaben, der Auslegungskriterien und der Funktion der Systeme. Angabe der Druck- und Temperaturbereiche und der Anregekriterien. Beschreibung der Redundanz und der räumlichen Trennung.
- 2.8.2.2 Not- und Nachkühlsystem  
Beschreibung und Erläuterung der Aufgaben und der Auslegung (z. B. Erfassung des gesamten Druck- und Temperaturbereichs, Redundanz, räumliche Trennung des Systems). Beschreibung des Aufbaus und der Schaltung (Schaltpläne), der Betriebsweisen und der Funktion sowie der räumlichen Lage im Gebäude. Beschreibung der Absperrarmaturen und deren Verriegelung sowie der Drosselarmaturen. Zusammenfassende Beschreibung der Barrieren (z.B. Materialbarriere, Druckbarriere) zwischen Nebenkühlwassersystem und Nachkühlsystem sowie deren Überwachung. Beschreibung der Prüfmöglichkeiten (z. B. Funktionsprüfung periodisch bei Betrieb bzw. während des Brennelementwechsels, Dichtigkeitsprüfungen, bei DWR-Probeentnahme). (Ausführungen zur Nachkühlkette in Kap. 2.11.1).
- 2.8.2.3 Notspeisesystem (DWR)  
Beschreibung der Aufgaben sowie Beschreibung des Systems, seiner Funktion und seiner Steuereinrichtungen. Beschreibung der Prüfmöglichkeiten.
- 2.8.2.3 System für automatische Druckentlastung (SWR)  
Beschreibung und Erläuterung der Aufgabe sowie Beschreibung des Systems und seiner Funktion. Beschreibung der Prüfmöglichkeiten.
- 2.8.3 Einrichtungen zur Handhabung und Lagerung von Brennelementen und Reaktordruckbehältereinbauten.
- 2.8.3.1 Lager für neue Brennelemente  
Beschreibung des Lagers und seine räumlichen Lage. Angabe des Fassungsvermögens. Beschreibung und Erläuterung der Kritikalitätssicherheit. Beschreibung der Vorkehrungen gegen den Absturz schwerer Lasten (z. B. Brennelement -Transportbehälter).
- 2.8.3.2 Brennelementlagerbecken, Reaktorbecken (Flutbecken). Abstellbecken  
Beschreibung der Becken sowie ihrer räumlichen



	sowie Beschreibung der Anlagen und ihrer Funktion. Angabe der angeschlossenen Gebäude, der zugehörigen Luftfördermengen. Gegebenenfalls zusammenfassende Beschreibung der Filter mit Angabe ihrer Abscheidegrade (Einfluss von Alterung, Umgebungsbedingungen). Beschreibung der Prüfmöglichkeiten für die Filter und der Filterwechseltechnik.		läuterung der Aufgabe. Beschreibung des Wasser-Dampf-Kreislaufes. Erläuterung des Wärmeschaltplanes (z. B. Frischdampf, Turbine bzw. Umleiteinrichtung, Zwischenüberhitzung, Kondensation, Speisewasserbehälter, ggf. Dampferzeuger). Zusammenfassende Beschreibung der wichtigen Rohrleitungen (Verlegung, Werkstoffe, Ausschlagsicherung, räumliche Trennung) sowie der Dichtheitsvorkehrungen und Leckageüberwachung. Zusammenfassende Beschreibung der Wasserchemie.
2.9.4	Umluftanlagen Beschreibung und Erläuterung der Aufgaben sowie Beschreibung der Anlagen und ihrer Funktion. Angabe der angeschlossenen Gebäude und Räume, der Umluftkonditionierung, der zugehörigen Umluftfördermengen. Gegebenenfalls zusammenfassende Beschreibung der Filter mit Angabe der Abscheidegrade (Einfluss von Alterung, Umgebungsbedingungen). Beschreibung der Prüfmöglichkeiten für die Filter und der Filterwechseltechnik.	2.10.2	Turbogenerator
2.9.5.	Anlage zur Unterdruckhaltung im Sicherheitsbehälter (DWR) Beschreibung und Erläuterung der Aufgabe sowie Beschreibung der Anlage und ihrer Funktion. Angabe des Durchsatzes und der Filterabscheidegrade (Einfluss von Alterung, Umgebungsbedingungen). Beschreibung der Prüfmöglichkeiten für die Filter und der Filterwechseltechnik.	2.10.2.1	Dampfturbine Beschreibung und Erläuterung der Aufgabe sowie zusammenfassende Konstruktionsbeschreibung. Angabe wesentlicher Daten (u.a. Schließzeit der Turbinenschnellschlussventile). Beschreibung der Schutzeinrichtungen zur Drehzahlbegrenzung und Einrichtungen zur Erkennung von Wellenschwingungen. (Ausführungen über die Abschirmung beim SWR in Kap. 3.1.4).
2.9.5	Fortluftfilteranlage (SWR) Beschreibung und Erläuterung der Aufgabe sowie Beschreibung der Anlage und ihrer Funktion. Angabe des Luftdurchsatzes und der Filterabscheidegrade (Einfluss von Alterung, Umgebungsbedingungen). Beschreibung der Prüfmöglichkeiten für die Filter und der Filterwechseltechnik.	2.10.2.2	Turbinenkondensator Beschreibung und Erläuterung der Aufgabe sowie zusammenfassende Konstruktionsbeschreibung Angabe wesentlicher Daten (z. B. Anzahl. Unterdruck und Einbruchsluft) und der Werkstoffe.
2.9.6	Anlage zur Ringraumabsaugung (DWR) Beschreibung und Erläuterung der Aufgabe sowie Beschreibung der Anlage und ihrer Funktion. Angabe des Luftdurchsatzes und der Filterabscheidegrade (Einfluss von Alterung, Umgebungsbedingungen). Beschreibung der Prüfmöglichkeiten für die Filter und der Filterwechseltechnik.	2.10.2.3	Umleiteinrichtung Beschreibung und Erläuterung der Aufgabe sowie zusammenfassende Konstruktionsbeschreibung. Angabe wesentlicher Daten (z.B. Durchsatz, Ventilöffnungszeit).
2.9.6	Stopfbuchsabsauganlage (SWR) Beschreibung und Erläuterung der Aufgabe sowie Beschreibung der Anlage und ihrer Funktion. Angabe des Durchsatzes und der Filterabscheidegrade (Einfluss von Alterung, Umgebungsbedingungen). Beschreibung der Prüfmöglichkeiten für die Filter und der Filterwechseltechnik.	2.10.2.4	Generator Beschreibung und Erläuterung der Aufgabe sowie zusammenfassende Konstruktionsbeschreibung einschließlich Kühlung (z.B. mit Wasser oder Wasserstoff).
2.9.7	Sonstige Lüftungsanlagen Beschreibung und Erläuterung der Aufgaben (z.B. Einhaltung geeigneter Umgebungsbedingungen für sicherheitstechnisch wichtige Einrichtungen, Klimatisierung von Aufenthaltsräumen) sowie Beschreibung der Anlage und ihrer Funktion. Angabe der an diese Anlagen angeschlossenen Gebäude und Räume (z.B. Warten- und Rechnerräume). Beschreibung der Anordnung der Lufttrittöffnungen und der Luftaustrittsöffnungen für die Wartenbelüftung. Beschreibung der Arbeitsplatz-Luftabsaugung.	2.10.3	Speisewassersystem Beschreibung und Erläuterung der Aufgabe sowie Beschreibung des Speisewassersystems einschließlich der Einrichtungen für Vorwärmung, Kondensatreinigung und ggf. Dampferzeugerabschlammung. Beschreibung und Erläuterung der Aufgabe und Beschreibung des An- und Abfahrtsystems. (Ausführungen zur Dampferzeugerabschlammanlage für DWR in Kap. 2.12.1).
2.10	<i>Dampfkraftanlage</i>	2.11	<i>Kühlwassersysteme</i>
2.10.1	Wasser-Dampf-Kreislauf Zusammenfassende Beschreibung und Er-	2.11.1	Übersicht Beschreibung und Erläuterung der Aufgaben, der Aufteilung und des Zusammenwirkens der Kühlwassersysteme. Angabe des gesamten Kühlwasserdurchsatzes und der Aufwärmespanne. Ggf. Beschreibung des Kühlturbetriebes. Zusammenfassende Beschreibung der Nachkühlkette und der räumlichen Lage und Redundanz. Beschreibung und Erläuterung der Druckstaffelung zwischen den Kühlsystemen und der Überwachung auf radioaktive Stoffe. (Ausführungen zur Kühlturmanlage in Kap. 2.4.8).
		2.11.2	Hauptkühlwassersystem Beschreibung und Erläuterung der Aufgabe und Beschreibung des Systems. Angabe der wesentlichen Daten (z. B. Hauptkühlwasser-

	durchsatz, Anzahl und Kenndaten der Hauptkühlwasserpumpen).				Lage). Beschreibung und Erläuterung des Zusammenwirkens der Systeme (z. B. Aufteilung von den 10 kV-Eigenbedarfsanlagen bis zu den Gleichstromanlagen).
2.11.3	Zwischenkühlsysteme				
2.11.3.1	Nukleares Zwischenkühlsystem		2.13.2	Netzanschluss	Beschreibung der Schaltung (Generatorschalter oder Fremdnetzanschluss oder Generatorschalter und Fremdnetzanschluss); Angabe der Anzahl und Beschreibung der Schaltung der Maschinentransformatoren.
	Beschreibung und Erläuterung der Aufgabe. Beschreibung der Randbedingungen für die Auslegung. Beschreibung der Funktion und Erläuterung des Schaltplanes. (Unterteilung in Teilsysteme).				
2.11.3.2	Konventionelles Zwischenkühlsystem		2.13.2.1	Generatableitung	Zusammenfassende Beschreibung der Generatableitung und gegebenenfalls des Generatorschalters.
	Beschreibung und Erläuterung der Aufgabe. Beschreibung der Randbedingungen für die Auslegung. Beschreibung der Funktion und Erläuterung des Schaltplanes. (Unterteilung in Teilsysteme). Beschreibung der Zuordnung zu den Nebenkühlwassersystemen.		2.13.2.2	Einspeisenetz	Angabe der Spannungsebene des Einspeisenetzes. Zusammenfassende Beschreibung der Freiluftschaltanlage und der Leitung zum Verbundnetz.
2.11.4	Nebenkühlwassersysteme				
	Beschreibung und Erläuterung der Aufgabe und Beschreibung der Nebenkühlwassersysteme (mit und ohne Notstromversorgung).		2.13.2.3	Fremdnetzanschluss	Zusammenfassende Beschreibung des Fremdnetzes und des Fremdnetztransformators.
2.12	<i>Kraftwerkshilfsanlagen</i>				
2.12.1	Abschlammwasseraufbereitungsanlage		2.13.3	Eigenbedarfsversorgung	Beschreibung und Erläuterung der Aufgaben sowie Beschreibung der Eigenbedarfsversorgung (z.B. Schaltung, Lastverteilung, Lastumschaltungen, Anschluss der Notstromschiene).
DWR	Beschreibung und Erläuterung der Aufgabe und Beschreibung der Anlage. Beschreibung der räumlichen Lage.				
2.12.1	Kondensatreinigungsanlage		2.13.4	Notstromversorgung	Beschreibung und Erläuterung der Aufgabe. Beschreibung der Randbedingungen für die Auslegung (Redundanz, räumliche Trennung, Zuverlässigkeit). Beschreibung und Erläuterung des Konzeptes. Beschreibung der Notstromaggregate und ggf. Dieselaggregate des Notspeisesystems (z. B. Angabe von Typ, Anzahl, Leistung, Hochlaufzeit, Lastübernahme, Hilfseinrichtungen). Angabe der Notstromverbraucher (Zusammenfassung in Gruppen bzw. Systeme wichtiger Einzelverbraucher) und ihrer Leistung. Beschreibung der Zuschaltfolge.
SWR	Beschreibung und Erläuterung der Aufgabe und Beschreibung der Anlage. Beschreibung der räumlichen Lage.				
2.12.2	Hebezeuge und Aufzüge		2.13.5	Unterbrechungsfreie Stromversorgung	Beschreibung und Erläuterung der Aufgabe. Beschreibung und Erläuterung des Konzeptes (z.B. verschiedene Spannungsebenen) und der unterbrechungsfreien Gleich- und Wechselstromversorgung (Gleichrichter, Batterien, Wechselrichter, Umformer). Angabe der Verbraucher.
	Zusammenfassende Beschreibung der eingesetzten Hebezeuge und ihrer räumlichen Lage. Angabe der Aufzüge. (Ausführungen zu Brennelementhandhabungseinrichtungen in Kap. 2.8.3).				
2.12.3	Druckluftanlage		2.13.6	Überwachung der starkstromtechnischen Ausrüstung	Beschreibung des Blockschutzes sowie der Schutzeinrichtungen für Generator, Maschinen und Eigenbedarfstransformatoren und der Zeitstaffelung des Schutzes. Zusammenfassende Beschreibung der Instrumentierung, der Steuerungs-, der Registrier- und der Messeinrichtungen der Eigenbedarfsanlage.
	Beschreibung und Erläuterung der Aufgabe und zusammenfassende Beschreibung der Anlage. Angabe der wesentlichen Verbraucher.				
2.12.4	Dosiereinrichtung		2.13.7	Kabel und Leitungen	
	Beschreibung und Erläuterung der Aufgabe und Beschreibung der Einrichtung.				
2.12.5	Vollentsalzungsanlage		2.13.7.1	Arten	Zusammenfassende Beschreibung der verwendeten Kabel und Leitungen (Hochspannungskabel, Niederspannungskabel, Mess-, Regel-, Steuerkabel) und der Isolierung und Flammwidrigkeit.
	Beschreibung und Erläuterung der Aufgabe und Beschreibung der Anlage.				
2.12.6	Hilfsdampfsystem				
	Beschreibung und Erläuterung der Aufgabe und Beschreibung des Systems. Angabe der Dampfverbraucher und des Dampfverbrauches.				
2.12.7	Heizungs- und Klimaanlage				
	Beschreibung und Erläuterung der Aufgabe und zusammenfassende Beschreibung der Anlagen. Angabe der angeschlossenen Gebäude.				
2.13	<i>Elektrotechnische Anlagen</i>				
2.13.1	Übersicht				
	Beschreibung und Erläuterung der Aufgaben. Beschreibung der Randbedingungen für die Auslegung (z. B. Redundanz, räumliche				

2.13.7.2	Verlegung Beschreibung der Randbedingungen für die Leitungsverlegung (z.B. räumliche Trennung nach Redundanzen, Trennung der Leittechnik- und Starkstromkabel). Beschreibung der Verlegungsarten.		schreibung der Anordnung der Messfühler. Zusammenfassende Erläuterung des Schaltschemas. (Ausführungen über Neutronenquellen in Kap. 2.6.2.3).
2.13.7.3	Kabeltrassen Beschreibung der Kabelböden, Kabeltrittschichten, Steigrassen, Kabelkanäle, Abschottung (Brandschutz) und der Belüftung der Kabelkanäle.	2.14.2.1.2	Anfahrbereich Angabe des Messbereiches und Beschreibung der verwendeten Messfühler. Beschreibung des Aufbaus und Angabe der Anzahl der Messstränge.
2.13.7.4	Kabeldurchführungen und Kabelabdichtungen Beschreibung der Randbedingungen für die Auslegung (z. B. Gasdichtigkeit, Druckfestigkeit, Temperaturbeständigkeit, räumliche Trennung nach Redundanzen).	2.14.2.1.3	Mittelbereich Angabe des Messbereiches und Beschreibung der verwendeten Messfühler. Beschreibung des Aufbaus und Angabe der Anzahl der Messstränge.
2.13.8	Beleuchtung Beschreibung der Normalbeleuchtung, Notbeleuchtung und Fluchtwegbeleuchtung.	2.14.2.1.4	Leistungsbereich Angabe des Messbereiches und Beschreibung der verwendeten Messfühler. Beschreibung des Aufbaus und Angabe der Anzahl der Messstränge.
2.13.9	Erdungs- und Blitzschutzanlagen Beschreibung der Schutzerdung in Hochspannungsanlagen, Nullung in Niederspannungsanlagen.	2.14.2.1.5	Messung der Leistungsverteilung Beschreibung der Messeinrichtungen zur Messung der örtlichen Neutronenflussdichte bzw. der Leistungsverteilung.
2.13.10	Fernmeldeanlagen; Alarm-, Ruf- und Meldeanlagen Beschreibung der Fernsprechanlagen, Leitstandstelefonanlage, Lautsprecheranlage, Sprechfunkanlage, Personenruf- und Alarmanlage, Gegensprechanlage und Feuermeldeanlage.	2.14.2.2	Messeinrichtungen des Reaktorkühlsystems Beschreibung und Erläuterung der Aufgaben und zusammenfassende Beschreibung der Messeinrichtungen für Temperatur, Druck, Durchsatz und Wasserstand am Reaktorkühlsystem. Erläuterung der Wahl der Messfühler, Angabe der Messstellen und Messbereiche sowie Beschreibung der Anzeige, Registrierung und Messwertverarbeitung, Beschreibung der Messumformeranordnung sowie der Spannungsversorgung und Redundanz.
2.14	<i>Anlagen zum Messen, Steuern und Regeln</i>	2.14.2.3	Sonstige Messeinrichtungen mit sicherheitstechnischer Bedeutung Zusammenfassende Beschreibung der bei der Strahlungsüberwachung eingesetzten Messeinrichtungen und der in den Reaktorschutz eingreifenden Messwertgeber (z. B. für Reaktordruck, Reaktorfüllstand, Stellung der Absperrarmaturen in den Frischdampfleitungen, Druck im Sicherheitsbehälter, Dampfdurchsatz durch Strömungsbegrenzer) sowie der Spannungsversorgung und gegebenenfalls Redundanz. (Weitere Ausführungen zur Strahlungsüberwachung in Kap. 3.3).
2.14.1	Warte und Hilfseinrichtungen Beschreibung und Erläuterung der Aufgabe der Warte (z. B. Überblick über die Gesamtanlage, zentrale Bedienung und Rückmeldung). Beschreibung der Randbedingungen für die Auslegung. Beschreibung der Ausrüstung (z. B. Wartepult, Wartentafel, Fernsehmonitore). Angabe der wesentlichen angezeigten bzw. registrierten Messgrößen. Zusammenfassende Beschreibung des zentralen Prozessrechners. Beschreibung der Anordnung der Elektronikräume und Rangierverteiler in Bezug auf die Warte. Zusammenfassende Beschreibung der Zugänglichkeit. Beschreibung und Erläuterung der Aufgaben und Beschreibung der Nebenleitstände sowie Beschreibung ihrer räumlichen Lage. Beschreibung und Erläuterung der Aufgabe der Hilfssteuereinrichtungen und Beschreibung der Ausrüstung. (Ausführungen zu weiteren Hilfssteuereinrichtungen in Kap. 2.8.2.3 DWR; zu Gefahrenmeldeeinrichtungen in Kap. 2.14.2.4).	2.14.2.4	Gefahrmeldeeinrichtungen Beschreibung und Erläuterung der Aufgabe und Beschreibung der Funktion. Beschreibung der Unterscheidung von Fehler- und Warnmeldungen.
2.14.2	Messeinrichtungen	2.14.3	Steuer- und Regeleinrichtungen
2.14.2.1	Neutronenflussmesseinrichtungen	2.14.3.1	Übersicht Beschreibung und Erläuterung der Aufgaben. Beschreibung der Aufteilung (z. B. Betätigungs- und Automatiebene) und der Art der Einrichtungen (z. B. Bausteinsystem). Zusammenfassende Beschreibung und Erläuterung des Regelprinzips der Kraftwerksanlage.
2.14.2.1.1	Messprinzipien Zusammenfassende Beschreibung und Erläuterung der Messprinzipien der Neutronenflussmessung innerhalb und außerhalb des Reaktordruckbehälters. Zusammenfassende Beschreibung der nuklearen Messeinrichtungen (z. B. Zählrohre, Ionisationskammern) einschließlich Stromversorgung, Trennstärker usw. Angabe der Messbereiche. Be-	2.14.3.2	Einrichtungen zur Reaktorleistungsregelung Beschreibung und Erläuterung der Aufgaben und Beschreibung der Reaktorleistungsregelung mit Aufgabenverteilung auf die verschiedenen Stellglieder.

2.14.3.3 DWR	Regeleinrichtungen des Reaktorkühlsystems		beschreibung bedienungserleichternder Automaten.
2.14.3.3.1 DWR	Kühlmitteldruckregelung Beschreibung und Erläuterung der Aufgabe und Beschreibung der Kühlmitteldruckregelung.	2.14.4	Störfallinstrumentierung Beschreibung und Erläuterung der Aufgabe und des abzudeckenden Störfallbereiches. Angabe von repräsentativen Variablen und Prozessgrößen sowie der Messbereiche.
2.14.3.3.2 DWR	Druckhalter-Wasserstandsregelung Beschreibung und Erläuterung der Aufgabe und Beschreibung der Druckhalter-Wasserstandsregelung.	2.15	<i>Reaktorschutzsystem</i>
2.14.3.3 SWR	Einrichtungen zur Regelung des Füllstandes im Reaktordruckbehälter Beschreibung und Erläuterung der Aufgabe und Beschreibung der Einrichtungen zur Regelung des Füllstandes im Reaktordruckbehälter.	2.15.1	Übersicht Beschreibung und Erläuterung der Aufgabe. Beschreibung der Randbedingungen für die Auslegung (Redundanz, räumliche Trennung, Diversität, Störfallerkennung durch unterschiedliche Prozessgrößen zur Gewährleistung der Funktionsfähigkeit des Reaktorschutzsystems, Trennung von Schutz und Regelung). Beschreibung des Meldekonzeptes für die Betriebsbereitschaft und Funktionsfähigkeit des Reaktorschutzsystems und der Sicherheitseinrichtungen. Erläuterung der Schaltung.
2.14.3.4 DWR	Regeleinrichtungen der Dampfkraftanlage		
2.14.3.4.1 DWR	Turbogeneratorregelung Beschreibung und Erläuterung der Aufgabe und zusammenfassende Beschreibung der Turbogeneratorregelung	2.15.2	Messwerverfassung Zusammenfassende Beschreibung der Messprinzipien und Geräte.
2.14.3.4.2 DWR	Dampferzeuger-Wasserstandsregelung Beschreibung und Erläuterung der Aufgabe und zusammenfassende Beschreibung der Dampferzeuger-Wasserstandsregelung einschließlich der Notspeiseregelung.	2.15.3	Messwertverarbeitung Beschreibung und Erläuterung der Aufgabe und Beschreibung der Gerätetechnik zur Verknüpfung der anstehenden Anregungen (z. B. vom Grenzwertgeber bzw. durch Rechner) und die Bildung der Auslösesignale. Beschreibung der Funktion des jeweiligen Systems (z. B. dynamische Systeme mit Schaltkettengliedern oder Relaisstufen bzw. eines Prozessrechnersystems) und der Bildung von Verknüpfungen.
2.14.3.4.3 DWR	Kondensatablaufregelung Beschreibung und Erläuterung der Aufgabe und zusammenfassende Beschreibung der Einrichtungen zur Ablaufregelung.	2.15.4	Ausgangssignalverarbeitung Beschreibung und Erläuterung der Aufgabe und Beschreibung des Relaisteils oder der Rechnertaktüberwachungsstufen. Angabe der Reaktorschutz-Ausgangssignale und Beschreibung der Weiterverarbeitung. Beschreibung der auszulösenden Sicherheitsmaßnahmen.
2.14.3.4 SWR	Regeleinrichtungen der Dampfkraftanlage Zusammenfassende Beschreibung und Erläuterung der Funktion von sicherheitstechnisch wesentlichen Regeleinrichtungen am Turbosatz.		
2.14.3.5	Begrenzungseinrichtungen		
2.14.3.5.1	Reaktorleistungsbegrenzung Beschreibung und Erläuterung der Aufgabe und Beschreibung der Reaktorleistungsbegrenzung (für Gesamtleistung und Schief- last), beim DWR einschließlich Kühlmittelsiede- begrenzung. Beschreibung der Schaltung für den Steuer- elementeinwurf (z.B. wegen Kühlmittelpum- penausfall, Lastabwurf).	2.15.5	Anregekriterien und Sicherheitsaktionen Beschreibung und Erläuterung der Aufgabe und Angabe des Ziels der Sicherheitsmaß- nahmen. Beschreibung der Anregungen des Reaktorschutzsystems sowie Beschreibung und Erläuterung der auszulösenden Maß- nahmen (z. B. Reaktorschnellabschaltung, Lüftungsabschluss, Durchdringungsab- schluss, Nachwärmeabfuhr), Tabelle bzw. Logikdiagramm.
2.14.3.5.2	Steuerelementfahrbegrenzung Beschreibung und Erläuterung der Aufgabe und Beschreibung der Steuerelement-Ein- fahrbegrenzung und -Ausfahrbegrenzung.	2.16	Ergonomische Gestaltung Beschreibung und Erläuterung der Grund- sätze für die ergonomische Gestaltung der Anlage zur Gewährleistung eines sicheren Betriebes. Beschreibung der Maßnahmen zur Reduzierung belastender Umgebungsein- flüsse, zur geeigneten Informationsdarbietung und Kommunikation zwischen Bedienungs- personal und Anlage und zur übersichtlichen Anordnung und Zugänglichkeit von Anlagen- teilen. Zusammenfassende Beschreibung und Er- läuterung der Klimatisierung der Beleuchtung und der Störgeräusche in Schaltwarte und Leitständen. Zusammenfassende Beschreibung der War-
2.14.3.5.3 DWR	Frischdampf-Druckbegrenzung Beschreibung und Erläuterung der Aufgabe und Beschreibung der Frischdampf-Minimal- druck und Frischdampf-Maximaldruckbe- grenzung.		
2.14.3.6	Verriegelungen Zusammenfassende Beschreibung und Er- läuterung der Aufgabe für Aggregat- und Komponentenschutz. Beschreibung der Ver- hinderung von Fehlbedienungen und Be-		

- tengestaltung. (z. B. Strukturierung und Systematik der Anordnung von Stellteilen und Anzeigeelementen und deren Zuordnung zu dem jeweiligen System (Format, Nullpunkt-lage und Anzeigesinn), Kennzeichnungs- und Kodierungshilfen (z. B. Farbgestaltung) für sicherheitsrelevante Stellteile und Anzeigeelemente).
- Zusammenfassende Beschreibung der in der Schaltwarte und an Leitständen verwendeten Stellteile und der optischen sowie akustischen Informationsmittel, entsprechend der jeweiligen Aufgabe.
- Zusammenfassende Beschreibung der vorgesehenen technischen Maßnahmen zur Informationsverdichtung.
- Zusammenfassende Beschreibung der Zugänglichkeit und Bedienbarkeit, ggf. Stellungsanzeige von Stellteilen außerhalb der Schaltwarte und der örtlichen Leitstände sowie anderen Komponenten sicherheitstechnisch wichtiger Anlagenteile.
- Zusammenfassende Beschreibung und Erläuterung der für die Kennzeichnung von Behältern, Ventilen, Stellteilen, Rohrleitungen und elektrischen Kabeln vorgesehenen Kodierungsverfahren.
- 2.17 *Einrichtungen zum Schutz vor Brand, Explosion und Schadstoffen*
- Beschreibung und Erläuterung der Schutzziele.
- Beschreibung der Messeinrichtungen (z. B. Detektoren für explosionsfähige oder toxische Gase, Rauchmelder). Beschreibung und Erläuterung der Schutzmaßnahmen beim Auftreten explosionsfähiger oder toxischer Gase. (Ausführungen zu Luftabsperklappen in Kap. 2.9.2).
- Beschreibung und Erläuterung des aktiven Brandschutzes innerhalb des Kernkraftwerkes sowie Beschreibung der Randbedingungen für die Auslegung und Ausführung.
- Zusammenfassende Beschreibung des Brand und Rauchmeldesystems. Angabe der Art und Anzahl Beschreibung der Anordnung der Feuerlöscher. Zusammenfassende Beschreibung des Hydrantensystems. Ggf. Beschreibung sonstiger Brandbekämpfungseinrichtungen. (Ausführungen zu Fluchtwegen in Kap. 2.4.1).
3. **Radioaktive Stoffe und Strahlenschutzmaßnahmen**
- 3.1 *Strahlung und Abschirmung*
- 3.1.1 Strahlung des Reaktorkerns
- Zusammenfassende Beschreibung der Strahlungsquellen im Reaktorkern: Gammastrahlung und Neutronenstrahlung in verschiedenen Energiegruppen. Zusammenfassende Beschreibung und Erläuterung der verwendeten Rechenprogramme; Angabe der Strahlungsflüsse in der einzelnen Abschirmungsmedien und Dosisleistungen (Neutronen, Gamma) in radialer sowie axialer Richtung.
- Zusammenfassende Beschreibung der Aktivierung von Abschirmungsmedien (z. B. Kernmantel, Halterung des Kerns, Druckbehälter, biologischer Schild, Reaktorkühlmittel). Angabe des Wärmebeitrags der Gammastrahlung im Druckbehälter und biologischen Schild.
- 3.1.2 Radioaktive Stoffe im Reaktorkühlsystem und im Wasser-Dampf-Kreislauf
- Angabe der Konzentrationen radioaktiver Stoffe im Reaktorkühlwasser, im Frischdampf, im Speisewasser und im Ab-schlammwasser; Angabe der Gleichgewichtsaktivitäten (Bezugswerte im stationären Betrieb für die Planung und die Sicherheitsanalysen) für die Isotope der Spaltprodukte (Edelgase, Jod, Feststoffe) und der Aktivierungsprodukte (Gase, Korrosionsprodukte). (Weitere Ausführungen zu Berechnungsmethoden und Rechenannahmen, Bezugswerte für die Jod- und Edelgasfreisetzung im Reaktorkern sowie für die Aktivierungsprodukte in Kap. 3.2.1).
- 3.1.3 Radioaktive Stoffe in Kühlwassersystemen
- Zusammenfassende Beschreibung des Schutzes von Kühlwassersystemen (z. B. Zwischenkühlsysteme, Nebenkühlwassersysteme, Wasser-Dampf-Kreislauf) gegen Übertritt radioaktiver Stoffe durch Material- und ggf. Druckbarrieren. (Weitere Ausführungen zur Überwachung nachgeschalteter Systeme auf radioaktive Stoffe in Kap. 3.3.1)
- 3.1.4 Abschirmung und Ortsdosisleistungen
- Beschreibung und Erläuterung der Abschirmungsmaßnahmen durch z. B. Wasser, Beton, Stahl und Blei.
- Beschreibung und Erläuterung der Vorausbestimmung und Nachprüfung von Ortsdosisleistungen durch Messung und Rechnung. Zusammenfassende Beschreibung und Erläuterung des Zusammenhangs zwischen Aktivitätsquellen, Abschirmung, Abstand des Aufpunktes von der Aktivitätsquelle und der Dosisleistung.
- Beschreibung der Einteilung des Kernkraftwerkes in Zonen mit definierten Ortsdosisleistungsbereichen und der entsprechenden Zuordnung der Räume. Angabe der Ortsdosisleistungen für die Räume des Kontrollbereiches in den einzelnen Kraftwerksgebäuden (z. B. Reaktorgebäude, Hilfsanlagengebäude, Betriebsgebäude, SWR: Maschinenhaus, Werkstatt- und Lagergebäude, Feststofflager- und Konzentratlagerräume).
- Beschreibung und Erläuterung weiterer Abschirmungsmaßnahmen z.B. der Abwasser-aufbereitungsanlage und der Turbine (SWR).
- 3.2 *Radioaktive Abfälle und radiologische Belastung der Umgebung*
- 3.2.1 Allgemeines
- Beschreibung der Entstehung radioaktiver Stoffe (z. B. Spaltprodukte [einschließlich Zerfallprodukte], Aktivierungsprodukte [Bildungsreaktionen]). Zusammenfassende Beschreibung und Erläuterung der verwendeten Berechnungsmethoden und der ausgewerteten Aktivitätsmessungen an in Betrieb befindlichen Reaktoren. Erläuterung der Wahl von Leitisotopen (z. B. Xe 133 und I 131). Angabe und Erläuterung der für die radiologischen Betrachtungen festgesetzten Ausgangswerte (Bezugswerte) der Aktivitätsfreisetzung von Edelgas- und Iodisotopen sowie der Gemischzusammensetzung von Spalt- und Aktivierungsprodukten. Angabe der wesentlichen Korrosionsprodukte und Erläuterung ihrer Herkunft.
- Angabe und Erläuterung der Separationsfaktoren beim Übergang von Wasser in Dampf. Angabe der Aktivierungsprodukte,

- welche außerhalb des Reaktordruckbehälters entstehen (z. B. Ar 41).
- 3.2.2 Abwässer  
Beschreibung und Erläuterung des Anfalls radioaktiver und möglicherweise radioaktiver Wässer (z. B. Leckwässer an Armaturen und Pumpen, Entwässerungen aus Behältern und Rohrleitungen, Spülwässer für Harze und Filtermassen. Raumentwässerungen, Wäschereiabwässer, Laborwässer, Probeentnahmewässer und Dekontaminierungsabwässer). Angabe des regelmäßigen und des unregelmäßigen Anfalls von Wässern. Zusammenfassende Beschreibung und Erläuterung der Sammlung, Aufbereitung (Filtrierung und Eindampfung) und des Verbleibs des aufbereiteten Wassers (Rückspeisung in die Anlage oder Einleitung in Abgabebehälter) sowie der anfallenden Konzentrate und der verbrauchten Filtermassen (z. B. Speicherung oder Abtransport). Beschreibung der Abgabe (z. B. chargenweise) und der Messung der Radioaktivität in den abzugeberenden Wässern (regelmäßige Untersuchung von repräsentativen Proben im Labor u. a. auch auf Tritium; Überwachung der Abwasserleitung mit Strahlungsmesseinrichtungen). Beschreibung und Erläuterung der Verriegelungen im Abwassersystem und der Begrenzung der Abgabe radioaktiver Stoffe. Beschreibung der Zumischung des Abwassers zum rücklaufenden Kühlwasser (bzw. zum Abschlammwasser bei Kühlturbetrieb) und der Durchmischung. Angabe der Antragswerte für die Ableitung der radioaktiven Stoffe. Angabe der durch die Antragswerte verursachten Belastung des Vorfluters (z. B. Aktivitätskonzentration bei mittlerer Wasserführung).  
Angabe der Strahlenexposition, welche sich durch die beantragte Ableitung radioaktiver Stoffe in den Vorfluter unter Berücksichtigung der relevanten Expositionspfade ergibt (z. B. bei Verwendung des Flusswassers als Trinkwasser). Zusammenfassende Beschreibung der verwendeten Rechenmethoden und der Eingangsdaten. Zusammenfassende Beschreibung des Anfalls (mittlere und maximale Aktivitätskonzentrationen), der Aufbereitung und der Ableitung der radioaktiven Wässer in einem Aktivitätsfließschema.
- 3.2.3 Fortluft  
Beschreibung und Erläuterung der Quellen der radioaktiven Gase und Aerosole in der Abluft des Kontrollbereichs (Gase aus dem Abgassystem; Gase und Aerosole aus Leckagen von z. B. Rohrleitungssystemen und Behältern; Aktivierungsgase, z. B. Ar 41 aus der Luft des Sicherheitsbehälters). Zusammenfassende Beschreibung und Erläuterung der Behandlung der Abgase, Angabe der Verzögerungszeiten für Xenon, Krypton und Aktivierungsgase. Ggf. Angabe von Filterabscheidegraden.  
Zusammenfassende Beschreibung und Erläuterung der Behandlung radioaktiver Stoffe aus Systemleckagen (eventuell anhand eines repräsentativen Beispiels). Angabe der Abgabeverzögerung entsprechend Luftwechsellzahl und der Möglichkeiten der Abluftfiltrierung sowie der hierbei erwarteten Aktivitätsabgaberraten der Edelgase und Aerosole einschließlich ihrer Isotopenzusammensetzung in der Fortluft am Kaminaustritt und - soweit vorhanden - an sonstigen Aktivitätsableitungsstellen in die Luft. Abschätzung des Beitrags zur Strahlenexposition der Umgebung.  
Angabe der Ausbreitungsfaktoren, die sich in Abhängigkeit von den Standortverhältnissen (topographische, meteorologische), von der effektiven Kaminhöhe und von den Einflüssen des Kühlturms sowie seines Betriebes in der Kraftwerksumgebung ergeben.  
Angabe der beantragten Aktivitätsabgaberraten für Edelgase (Xe, Kr) Aerosole (Rb, Cs, I) und I 131.  
Angabe der abgeschätzten Strahlenexpositionen, welche sich mit den Antragswerten und mit den Bezugswerten (vgl. Kap. 3.2.1) in der Umgebung maximal ergeben. Angabe der maximalen I 131- Ablagerung und der sich damit ergebenden maximalen Schilddrüsenbelastung von Kleinkindern. Zusammenfassende Beschreibung der Rechenmethoden und der Eingangsdaten. Zusammenfassende Beschreibung der Aktivitätsüberwachung Emissionsüberwachung (Edelgase, Aerosole, Iod) und Immissionskontrolle (ortsfeste oder mobile Umgebungsüberwachung). Zusammenfassende Beschreibung der Abluftführung in einem Aktivitätsfließschema.
- 3.2.4 Feststoffe  
Beschreibung der regelmäßig und unregelmäßig anfallenden festen Abfälle, mit Angabe der Zeitperiode sowie der Art, Menge und Aktivität (verbrauchte Filtereinsätze für die Abluft, verbrauchte Steuerelemente, radioaktive, feste Abfälle aus Labors, Abfälle bei Reinigung oder Reparatur von Anlagenteilen und kontaminierte, nicht mehr benutzte Anlagenteile, Werkzeuge und Kleidungsstücke). Zusammenfassende Beschreibung und Erläuterung der Behandlung der radioaktiven Feststoffe (z. B. Spülung verbrauchter Harze und Filtermassen, Zwischenlagerung der verbrauchten Steuerelemente im Brennelementlagerbecken, Dekontamination oder Sammlung von kontaminierten Gegenständen). Angabe der Verpackung und der Lagerzeit.  
(Weitere Ausführungen zum Feststofflager in Kap. 2.8.6.3: zu den Dekontaminationseinrichtungen in Kap. 2.8.6.4).
- 3.2.5 Entsorgung  
Zusammenfassende Beschreibung der vorgesehenen Maßnahmen zur Entsorgung der Anlage von abgebrannten Brennelementen und sonstigen radioaktiven Stoffen.
- 3.3 *Strahlungsüberwachung*
- 3.3.1 Systemüberwachung  
Beschreibung und Erläuterung der Aufgabe sowie Beschreibung der Aktivitätsüberwachung der wesentlichen radioaktive Stoffe führenden Systeme, Angabe der einzelnen Messstellen, Beschreibung der Anordnung und ihrer Zugänglichkeit (z. B. Abwasserleitung, Zwischenkühlsystem, Abgassystem, vor Fortluftkamin).  
Angabe der Messstellen für die Systemüberwachung mit Messort, Detektor, Messbereich. Anzeige- und Registrierort sowie Warnmeldung. Erläuterung der Wahl der Meßmethode und des Messortes.
- 3.3.2 Raumüberwachung  
Beschreibung und Erläuterung der Aufgabe (Ortsdosisleistungsmessung, Raumluftüberwachung, Leckageortung) sowie Beschrei-

- bung der fest installierten Messstellen. Angabe der Messstellen mit Messort, Detektor, Messbereich, Anzeige- und Registrierort sowie Warmmeldung. Erläuterung der Wahl der Meßmethode und des Messortes.
- 3.3.3 Personenüberwachung  
Beschreibung und Erläuterung der Aufgabe der Personenüberwachung sowie Beschreibung der Maßnahmen zur Personenüberwachung.
- 3.3.4 Aktivitätsabgabeüberwachung  
Beschreibung und Erläuterung der Aufgabe (z. B. Sicherstellung der Einhaltung der zulässigen Aktivitätsabgaben) sowie Beschreibung der Überwachung der mit der Fortluft abgegebenen Edelgas, Aerosol- und Iodaktivität. Angabe der Messgeräte und Probensammler.  
Zusammenfassende Beschreibung der Messmethoden: Erläuterung der Wahl der Meßmethoden und der Messorte. Zusammenfassende Beschreibung der Redundanz der Messeinrichtungen, der Nachweisgrenzen und der Kalibrierung der Detektoren. Beschreibung der Überwachung der mit den Abwässern abgegebenen radioaktiven Stoffe. Angabe der Messgeräte an der Abwasserleitung und der Probeentnahmen aus den Abgabebehältern. Zusammenfassende Beschreibung der Messmethoden; Erläuterung der Wahl der Messmethoden und der Messorte. Zusammenfassende Beschreibung der Redundanz der Messeinrichtungen, der Nachweisgrenzen und der Kalibrierung der Detektoren. Angabe der Messstellen für die Fortluft und das Abwasser mit Messort, Detektor, Messbereich, Anzeige- und Registrierort sowie Warmmeldung.
- 3.3.5 Umgebungsüberwachung  
Beschreibung und Erläuterung der Aufgabe sowie Beschreibung der Umgebungsüberwachung, der Art und Ausrüstung der Messstationen (z.B. Zählrohr, Ionisationskammer, Staubprobensammler, Niederschlagsammler), Angabe der Messbereiche.  
Beschreibung der Maßnahmen zur Bestimmung von Windrichtungen und Windschwindigkeiten.
- 4. Betrieb des Kraftwerks**
- 4.1 *Inbetriebnahme*
- 4.1.1 Vorbetriebsprüfungen  
Zusammenfassende Beschreibung der wesentlichen Vorbetriebsprüfungen, insbesondere der Überprüfung der Auslegungsdaten, der Verfahrenstechnik sowie der Funktionsbereitschaft von Komponenten und Systemen nach ihrer Montage, der halb- und vollautomatischen Abläufe sowie der Verriegelungen, des Melde- und Warnsystems, des Verhaltens der Regelkreise sowie der Kalibrierung der Instrumentierung. Beschreibung des Prüfablaufs. Zusammenfassende Beschreibung des Warmprobebetriebs.
- 4.1.2 Erstmaliges Anfahren  
Beschreibung der Vorbereitungen zur Kernbeladung (z. B. nochmalige Funktionskontrolle sicherheitstechnisch wichtiger Systeme, Überprüfung der eingestellten Grenzwerte des Reaktorschutzsystems), Beschreibung der Beladestrategie einschließlich der Kritikalitätsüberwachung, zusammenfassende Beschreibung der Versuche im unterkritischen Zustand, Beschreibung des ersten Kritischmachens einschließlich der Messung der Abschaltsicherheit, der Reaktivitätskoeffizienten und der Wirksamkeit der Steuerelemente.
- 4.1.3 Nullleistungsprüfungen  
Beschreibung und Erläuterung des Ziels; zusammenfassende Beschreibung der chemischen und radiochemischen Messungen, der Messungen des Strahlenpegels, der Abschaltreaktivität, des Temperaturkoeffizienten der Reaktivität, der Bestimmung des differentiellen Reaktivitätsäquivalents der Steuerelemente bei verschiedenen Steuerelement-Fahrfolgen, der Funktionsprüfung der Notkühlsysteme, der Überprüfung der nuklearen Instrumentierung, insbesondere der Neutronenfluss- und der Strahlenschutzinstrumentierung.  
Beim DWR: zusammenfassende Beschreibung der Bestimmung der kritischen Borkonzentration für die Zustände "Nulllast kalt, Steuerelemente ganz gezogen" und "Nulllast heiß".
- 4.1.4 Prüfungen im Leistungsbereich  
Beschreibung und Erläuterung des Ziels; zusammenfassende Beschreibung der bei Teillast und Vollast durchzuführenden Arbeiten (z. B. chemische und radiochemische Messungen, Messungen der Strahlenpegel, Kalibrierung der Neutronenflussinstrumentierung, Einstellung und Überprüfung der Abschaltmarken sowie der Warnschwellen, Messung der Leistungsverteilung im Reaktorkern, Überprüfung der Steuerelement-Fahrrechner beim SWR, Überprüfung der Reaktorregelung, Überprüfung der Kühlmittelumwälzpumpen); zusammenfassende Beschreibung der stufenweisen Inbetriebnahme der Dampfkraftanlagen und der Versuche zum Verhalten der Anlage während des bestimmungsgemäßen Betriebs einschließlich der Transienten, wie u. a. Lastabwurf, Turbinenschnellschluss und Pumpenausfall; zusammenfassende Beschreibung des Probebetriebes vor der Übergabe an den Betreiber.
- 4.2 Betrieb
- 4.2.1 Anfahren  
Beschreibung des Anfahrens aus dem kalten Zustand (nach längerer Betriebsunterbrechung) und aus dem heißen Zustand (nach kurzer Betriebsunterbrechung). Angabe der jeweiligen Anfahrsgeschwindigkeiten. Zusammenfassende Beschreibung und Erläuterung der vorbereitenden Maßnahmen, des Inbetriebsetzens der Kühlmittelumwälzpumpen, des Kritischmachens, der Aufheizung des Reaktorkühlmittels, des Anstoßens des Turbosatzes, der Steigerung des Frischdampfdruckes bis zum Betriebsdruck, der Synchronisierung des Turbosatzes mit dem Netz und des Hochfahrens auf Nennleistung.
- 4.2.2 Abfahren  
Beschreibung des Abfahrens der Anlage. Angabe der Abfahrsgeschwindigkeit, Erläuterung der Absenkung von Temperatur und Druck, der Trennung des Turbosatzes vom Netz und des Unterkritischwerdens (Abschaltens) des Reaktors. Zusammenfassende Beschreibung und Erläuterung der Nachwärmeabfuhr, z. B. im Turbinenkondensator beim SWR bzw.

	über Dampferzeuger beim DWR und durch die Nachkühlsysteme.				
4.2.3	Leistungsbetrieb Zusammenfassende Beschreibung des Verhaltens des Kernkraftwerks bei Voll- und Teillastbetrieb sowie bei Laständerungen und des Prinzips der Leistungssteuerung und -regelung für Reaktor und Turbine (ggf. mit Steuerelementfahrrechner). Beschreibung und Erläuterung der Funktion der Kraftwerksregelung. Angabe der Regelgrößen und Angabe der Laständerungsgeschwindigkeiten in verschiedenen Leistungsbereichen (z. B. beim SWR: bei Umlaufregelung und Steuerelementregelung) sowie beim An- und Abfahren. Zusammenfassende Beschreibung der Betriebszustände und Übergänge in einem Schema. (Weitere Ausführungen zur Kraftwerksregelung in Kap. 2.14.3).	4.4	<i>Sicherungsmaßnahmen</i>		Zusammenfassende Beschreibung der Sicherungsmaßnahmen während der Errichtung, während der Bau- und Montagetätigkeit und nach Inbetriebnahme.
4.2.4	Schnellabschaltung Beschreibung und Erläuterung der Aufgabe. Zusammenfassende Beschreibung des Vorganges der Schnellabschaltung (z. B. Einleitung der Schnellabschaltung, bei SWR Einschließen bzw. bei DWR Fallen der Steuerelemente in den Reaktorkern, Unterkritischwerden des Reaktors, Folgemaßnahmen).	4.5	<i>Sonstige Vorsorge- und Schutzmaßnahmen</i>		Zusammenfassende Beschreibung des vom Betreiber im Rahmen des atomrechtlichen Genehmigungsverfahrens vorzulegenden "Alarmplans" und der darin vorgesehenen Maßnahmen zum Schutz der Umgebung (z. B. Unterrichtung der Katastrophenschutzbehörde, Abstellung eines sachkundigen Verbindungsmannes zur Katastrophenschutzleitung, Einrichtung einer Ausweichstelle für die Einsatzleitung des Betreibers außerhalb der Anlage, Messungen und Probenahmen in der Umgebung). Zusammenfassende Beschreibung der anlageninternen Maßnahmen zum Schutz des Personals (z. B. Fluchtwege, Sammelräume, Schutz- und Messgeräte).
4.2.5	Boreinspeisung Beschreibung und Erläuterung der Aufgabe. Beschreibung der Auslösung und der Wirkungsweise der Vergiftung (Borierung). (Weitere Ausführungen für SWR in Kap. 2.8.10, für DWR in Kap. 2.8.1.2).	4.6	<i>Organisation</i>		
4.2.6	Nachwärmeabfuhr Beschreibung und Erläuterung der Aufgabe. Beschreibung der Nachwärmeabfuhr unter den verschiedenen Bedingungen des bestimmungsgemäßen Betriebs und der Störfälle.	4.6.1	Organisationsstruktur und Verantwortungsbereiche		Zusammenfassende Beschreibung der Organisationsstruktur und der Verantwortungsbereiche. Angabe eines Organisationsschemas mit Beschreibung, des verantwortlichen Personenkreises für die Errichtung und den Betrieb, der verantwortlichen Schichtführung, der Verantwortlichen für den Strahlenschutz und den Brandschutz sowie der Sicherheitsingenieure und deren Aufgaben.
4.3	<i>Handhabung von Brenn- und Steuerelementen sowie Reaktordruckbehältereinbauten</i>	4.6.2	Personal		
4.3.1	Unbestrahlte Brennelemente Zusammenfassende Beschreibung der Einlagerung unbestrahlter Brennelemente in das Lager für neue Brennelemente im Reaktorgebäude. Beschreibung des Transportes der Brennelemente in das Brennelementlagerbecken vor dem Brennelementwechsel.	4.6.2.1	Aufgaben und Bedarf		Beschreibung und Erläuterung der Aufgaben, Angabe des Personalbedarfs.
4.3.2	Bestrahlte Brennelemente Beschreibung des Brennelementwechselvorgangs und der wichtigsten Arbeitsgänge. Beschreibung der Maßnahmen zum Erkennen und Auswechseln schadhafter Brennelemente bzw. -stäbe sowie ihrer Lagerung im Brennelementlagerbecken. Beschreibung der nach dem Brennelementwechsel durchzuführenden Arbeiten. Beschreibung und Erläuterung der Sicherheitsmaßnahmen. Angabe der Strahlenexposition beim Brennelementwechsel.	4.6.2.2	Ausbildung des Betriebspersonals		Zusammenfassende Beschreibung der für die Gewährleistung eines sicheren Betriebes durchgeführten und vorgesehenen Ausbildung des Personals sowie Angabe der erforderlichen Ausbildungsnachweise (Fachkundenachweis, Erwerb und Erhaltung des notwendigen Fachwissens, Einweisung vor und während der Inbetriebnahme, Unterweisung im Strahlenschutz).
4.3.3	Steuerelemente Zusammenfassende Beschreibung des Be- und Entladens von Steuerelementen.	4.6.3	Strahlenschutzüberwachungsmaßnahmen		
4.3.4	Reaktordruckbehältereinbauten Zusammenfassende Beschreibung des Be- und Entladens der Reaktordruckbehältereinbauten. Angabe der Werkzeuge und Abstell-	4.6.3.1	Aufgaben der Strahlenschutzverantwortlichen und -beauftragten		Beschreibung und Erläuterung der Aufgabe. Zusammenfassende Beschreibung der Organisation der Strahlenschutzüberwachung und Dokumentation (z. B. Untersuchungen auf Kontamination und Registrierung der Strahlenexposition in Karteikarten, Strahlenschutzpässen).
		4.6.3.2	Ärztliche Überwachung des Personals		Zusammenfassende Beschreibung der ärztlichen Überwachung des Personals (z. B. Erstuntersuchung, Nachuntersuchung, Untersuchung nach außergewöhnlicher Strahlenexposition).

4.6.4	Betriebsvorschriften				
	Beschreibung und Erläuterung der Aufgabe des Betriebshandbuchs (z. B. übersichtliche Zusammenstellung der sicherheitstechnisch wichtigen Grenzwerte und sonstiger Anweisungen für den Betrieb, der Anweisungen an das Betriebspersonal für die richtige und sichere Bedienungsweise auch bei Betriebsstörungen, Festlegung administrativer Maßnahmen).				- kalten kritischen Zustand, - heißen kritischen Zustand, - Teillastzustand, - Vollastzustand.
5.	<b>Störfallanalyse</b>				
5.1	<i>Einführung</i>				
	Erläuterung der Auswahl der im Sicherheitsbericht dargestellten Störfälle und Störfallkombinationen auf der Grundlage der nach dem Stand von Wissenschaft und Technik erforderlichen Vorsorge gegen Schäden.				
5.2	<i>Störfälle</i>				
	Die Behandlung der Störfälle soll folgendes beinhalten:				
	- Annahmen für das Auftreten des Störfalles mit Angabe und ggf. Häufigkeitsbewertung der auslösenden Ereignisse.				
	- Annahmen für die Störfallanalyse (Ausgangszustand der Anlage, als unwirksam angenommenen Gegenmaßnahmen).				
	- Angabe der auszulösenden Grenzwerte des Reaktorschutzsystems (erste und folgende Anregung).				
	- Beschreibung der wirksam werdenden Gegenmaßnahmen, Angabe der vom Reaktorschutzsystem angeregten Systeme und Komponenten, Angabe der ggf. vom Betriebspersonal einzuleitenden Maßnahmen.				
	- Zusammenfassende Beschreibung der Analysemethoden. Angabe der physikalischen Modelle und der mathematischen Methoden (Rechenprogramme, Lösungsverfahren) sowie der Begründung ihrer Anwendbarkeit; Angabe der Annahmen und Randbedingungen für die Analyse.				
	- Annahmen und Grundlagen für die Berechnung der radiologischen Auswirkungen (z.B. Aktivitätsfreisetzung aus dem Brennstab, spezifische Aktivitäten im Reaktorkühlmittel, Trennfaktoren, Ablagerungsfaktoren, Filterwirkungsgrade, Leckraten, Ausbreitungsfaktoren, Dosisfaktoren).				
	- Annahmen und Randbedingungen - für die Berechnung der Ausbreitungsfaktoren (z. B. Quellhöhe, Quellform, Aufpunkt, Wetterbedingungen).				
	- Beschreibung des Störfallablaufs (ggf. mit Schema) und Angabe der Ergebnisse der Störfallanalyse (ggf. mit graphischen Darstellungen).				
	- Auswirkungen des Störfalles auf Anlage und Umgebung; bei Störfällen mit signifikanten radiologischen Auswirkungen auf die Umgebung die berechneten Ganzkörperdosen und Schilddrüsen-Inhalationsdosen nicht nur als Maximalwerte, sondern auch in Abhängigkeit vom Abstand und von der Zeit sowie die Ablagerungen radioaktiver Stoffe in der Umgebung.				
	Behandelte Störfälle:				
5.2.1	Ausfahren des wirksamsten Steuerelements bzw. der wirksamsten Steuerelementgruppe oder -bank aus dem				
	- kalten unterkritischen Zustand, - heißen unterkritischen Zustand.				
		5.2.2			Auswurf bzw. Herausfallen eines Steuerelements unter Berücksichtigung ungünstiger Ausgangszustände für Leistung, Leistungsverteilung und Reaktivitätszufuhr.
		5.2.3			Fehleinfall bzw. Fehleinfahren eines Steuerelements (Weitere Ausführungen in den Kap. 2.6.3.2 und 2.14.3.5.2).
		5.2.4			Zuschalten einer Kühlmittelumwälzpumpe.
		5.2.5			Kaltwassereinspeisung in das Reaktorkühlsystem aus anschließenden Systemen (z. B. Umgehung der HD - Vorwärmer des Volumenregelsystems bei DWR und Fehleinspeisen von Notkühlsystemen oder Ausfall von HD - Vorwärmern bei SWR).
		5.2.6			Druckänderungen im Reaktorkühlsystem.
		5.2.6.1			Druckabfall (z. B. durch fehlerhaftes Öffnen von Armaturen). (Weitere Ausführungen in Kap. 5.2.16.3).
		5.2.6.2			Druckanstieg (z. B. durch fehlerhaftes Einschalten der Druckhalter-Heizung).
		5.2.7			DWR
					Unbeabsichtigte Verringerung des Borgehaltes im Reaktorkernbereich
		5.2.7.1			Unbeabsichtigte Borsäurekonzentrationsveränderung im Kühlmittel
		5.2.7.2			DWR
					Ablösen borhaltiger Ablagerungen im Reaktorkern.
		5.2.7			SWR
					Störungen der Leistungsregelung (Reglerstörfall), ausgehend vom ungünstigsten Betriebszustand; ungünstigste Annahmen für das Fehlverhalten der Regelung.
		5.2.8			Turbinenschnellschluss.
		5.2.8.1			Turbinenschnellschluss mit Öffnen der Umleitstation.
		5.2.8.2			Turbinenschnellschluss ohne Öffnen der Umleitstation (z. B. bei Verlust des Kondensatorvakuums).
		5.2.9			Ausfall der Hauptwärmesenke durch unbeabsichtigtes Schließen der Frischdampf-Isolationsventile
		5.2.10			Ausfall von Kühlmittelumwälzpumpen.
		5.2.10.1			Ausfall einer Pumpe.
		5.2.10.2			Ausfall mehrerer Pumpen.
		5.2.10.3			Einfluss des freien und des mit dem Netz gekoppelten Auslaufs.
		5.2.10.4			Festfressen einer Pumpenwelle.
		5.2.11			Ausfall der Eigenbedarfsversorgung (Notstromausfall).
		5.2.12			Störungen der Speisewasserversorgung.
		5.2.12.1			Ausfall von Hauptspeisepumpen.
		5.2.12.2			Ausfall von Notspeisepumpen.
		5.2.12.3			Fehlerhaftes Schließen von Armaturen.
		5.2.12.4			Bruch einer Hauptspeisewasserleitung.
		5.2.12.5			Bruch einer Notspeiseleitung.

5.2.13	Störungen der Frischdampfentnahme.	5.2.16.3	Leckagen aus der druckführenden Umschließung des Reaktorkühlmittels und Bruch von Anschlussleitungen, Fehlverhalten von Armaturen.
5.2.13.1	Fehlfunktion im Speisewassersystem im Hinblick auf Verschlechterung des Wärmeverbrauchs.	5.2.16.4	Bruch einer Reaktorkühlmittel führenden Leitung außerhalb des Sicherheitsbehälters.
5.2.13.2	Fehler in der Druckregelung.	5.2.17	Betriebstransienten mit unterstelltem Ausfall des Schnellabschaltsystems (ATWS).
5.2.13.3	Unbeabsichtigtes Öffnen von Armaturen (z.B. Umleitventile, Entlastungsventile, Sicherheitsventile).	5.2.18	Störfälle bei der Brennelementhandhabung und -lagerung.
5.2.14	Schäden an Dampferzeuger-Heizflächen.	5.2.18.1	Einsetzen eines Brennelements in eine falsche Position.
DWR		5.2.18.2	Absturz eines Brennelements beim Brennelementwechsel.
5.2.14.1	Dampferzeugerleckagen.	5.2.18.3	Beschädigung von Brennelementen bei der Handhabung.
DWR		5.2.18.4	Absturz des Brennelementtransportbehälters.
5.2.14.2	Heizrohrbruch.	5.2.18.5	Absturz schwerer Lasten über dem Brennelementlagerbecken.
DWR		5.2.18.6	Wasserverlust im Brennelementlagerbecken.
5.2.15	Bruch einer Frischdampfleitung. Zu untersuchende Bruchlagen (mit und ohne postulierte Folgeschäden an Heizrohren sowie ohne und mit Notstromfall).	5.2.19	Störungen im Abgassystem.
DWR		5.2.20	Störungen im Abwassersystem.
5.2.15.1	Bruch einer Frischdampfleitung hinter der äußeren Absperrarmatur mit intakten Heizrohren und mit Betriebsleckagen.	5.2.21	Störungen an der Turbine (z. B. Leckagen, Verhalten bei Überdrehzahl, Erkennung unzulässiger Schwingungen).
DWR		5.2.22	Anlageninterne Brände und Explosionen.
5.2.15.2	Bruch einer Frischdampfleitung vor der äußeren Absperrarmatur außerhalb des Sicherheitsbehälters.	5.2.23	Einwirkungen von außen.
DWR		5.2.23.1	Erdbeben.
5.2.15.3	Bruch einer Frischdampfleitung im Ringraum.	5.2.23.2	Flugzeugabsturz.
DWR		5.2.23.3	Explosionen.
5.2.15.4	Bruch einer Frischdampfleitung innerhalb des Sicherheitsbehälters.	5.2.23.4	Brand.
DWR		5.2.23.5	Hochwasser.
5.2.16	Kühlmittelverluststörfälle.	5.2.23.6	Sonstige äußere Einwirkungen (z.B. chemische Schadstoffe, Wirbelstürme, Blitzschlag, Bergschäden, Bodensetzungen).
5.2.16.1	Untersuchte Bruchgrößen und Bruchlagen. Angabe der untersuchten Bruchgrößen und Bruchlagen mit Begründung.	5.3	<i>Zusammenfassende Darstellung der berechneten Strahlendosiswerte</i> Tabellarische Zusammenstellung der Störfälle mit zugehörigen Strahlendosiswerten.
5.2.16.2	Bruch einer Reaktorkühlmittelleitung im Sicherheitsbehälter. Im Rahmen der Beschreibung dieses Störfalles sind insbesondere darzustellen: - Störfallablauf: Druckentlastungsphasen, Flutphase, Nachkühlphase, Langzeit-Nachkühlung. - Thermohydraulische Vorgänge im Reaktorkühlsystem. - Kräfte auf Reaktorkern, Reaktordruckbehältereinbauten und Kreislaufkomponenten. - Zusammenfassende Beschreibung des Hüllrohrverhaltens und Folgerungen für die Freisetzung von Spaltprodukten; zusammenfassende Beschreibung der Zirkon-Wasser-Reaktion und Angabe der Kühlbarkeit. - Belastung des Sicherheitsbehälters und seiner Einbauten. (Druck, Temperatur, Druckdifferenzen, Strahlkräfte, Einwirkungen umherfliegender Bruchstücke). - Beschreibung der Maßnahmen zum Schutz gegen Folgen von Überdrehzahlen von Kühlmittelumwälzpumpen und zugehörigem Motor. - Belastung des Ringraumes (Druck, Temperatur). - Zusammenfassende Beschreibung der Wasserstoffbildung und -kontrolle. - Zusammenfassende Beschreibung der Inbetriebnahme des Gebäudesprühsystems.	6.	<b>Stillegung</b> Zusammenfassende Beschreibung möglicher Vorgehensweisen bei der Stillegung und bei der sicheren Einschließung etwaiger im Kraftwerk verbleibender radioaktiver Teile. Angabe der wichtigsten Aktivitätsträger, die voraussichtlich nach der Stillegung aus dem Kraftwerk entfernt werden und Abschätzung ihrer Masse und Radioaktivität. Erläuterung, wie die Strahlenschutzbestimmungen während der Maßnahmen zum gesicherten Einschluss eingehalten werden. Beschreibung möglicher Endzustände und der erforderlichen Überwachungsmaßnahmen.

**Redaktioneller Hinweis:**

BfS bemüht sich, fehlerfreie Texte zur Verfügung zu stellen, übernimmt jedoch keine Haftung. Bei Rechtsakten sind die in den amtlichen Publikationsorganen des Bundes auf Papier veröffentlichten Fassungen verbindlich.