

KTA 3502

Störfallinstrumentierung

Fassung 6/99

Frühere Fassungen der Regel: 11/82 (BAnz.-Nr. 64a vom 6. April 1983)
11/84 (BAnz.-Nr. 40a vom 27. Februar 1985)

Inhalt

	Seite
Grundlagen	2
1 Anwendungsbereich	2
2 Begriffe	2
3 Störfallübersichtsanzeige.....	3
3.1 Meßgrößen	3
3.2 Darstellung der Meßwerte.....	3
3.3 Anforderungen an Meßbereich, Genauigkeit, Zeitverhalten	3
3.4 Anforderungen an Meßwerterfassung und -verarbeitung	4
3.5 Stromversorgung	4
3.6 Prüfungen	4
3.7 Instandhaltung	7
4 Störfalldetailanzeige	7
4.1 Meßgrößen	7
4.2 Darstellung der Meßwerte.....	7
4.3 Anforderungen an die Meßeinrichtungen.....	7
4.4 Prüfungen	7
5 Weitbereichsanzeige	7
5.1 Meßgrößen	7
5.2 Anforderungen an die Meßeinrichtungen.....	7
5.3 Probenahme	7
5.4 Stromversorgung	8
5.5 Instandhaltung	9
6 Störfallaufzeichnung	9
6.1 Meßgrößen	9
6.2 Anforderungen	9
6.4 Prüfungen	10
6.5 Instandhaltung	10
Anhang Bestimmungen, auf die in dieser Regel verwiesen wird	10
Stichwortverzeichnis	11

Grundlagen

(1) Die Regeln des KTA haben die Aufgabe, sicherheitstechnische Anforderungen anzugeben, bei deren Einhaltung die nach dem Stand von Wissenschaft und Technik erforderliche Vorsorge gegen Schäden durch die Errichtung und den Betrieb der Anlage getroffen ist (§ 7 Abs. 2 Nr. 3 Atomgesetz), um die im Atomgesetz und in der Strahlenschutzverordnung (StrlSchV) festgelegten sowie in den „Sicherheitskriterien für Kernkraftwerke“ und den „Leitlinien zur Beurteilung der Auslegung von Kernkraftwerken mit Druckwasserreaktoren gegen Störfälle im Sinne des § 28 Abs. 3 StrlSchV - Störfall-Leitlinien –“ weiter konkretisierten Schutzziele zu erreichen.

(2) Gemäß Kriterium 5.2 „Störfallinstrumentierung“ der Sicherheitskriterien müssen Einrichtungen zur Messung und Registrierung vorhanden sein, die bei und nach Störfällen und bei unvorhersehbaren Ereignisabläufen

- ausreichende Informationen über den Zustand der Anlage liefern, um die erforderlichen Schutzmaßnahmen für Personal und Anlage ergreifen zu können,
- Hinweise auf den Verlauf geben und seine Dokumentation ermöglichen und
- eine Abschätzung der Auswirkungen auf die Umgebung gestatten.

(3) Gemäß § 38 StrlSchV ist der Inhaber einer kerntechnischen Anlage verpflichtet, die zur Schadensbekämpfung bei Unfällen und Störfällen innerhalb des Kontrollbereichs und des betrieblichen Überwachungsbereichs erforderlichen Hilfsmittel vorzuhalten. Ferner besteht die Verpflichtung, den zuständigen Behörden die notwendigen Informationen über den Störfallablauf zu geben.

(4) Es ist zulässig, Anforderungen dieser Regel an die Auslegung und Ausführung der Störfallinstrumentierung zum Erreichen der Schutzziele gemäß § 38 StrlSchV durch andere Maßnahmen zu erfüllen.

(5) In dieser Regel wird die Einhaltung der konventionellen Vorschriften und Normen (z. B. Unfallverhütungsvorschriften, DIN-Normen und VDE-Bestimmungen) vorausgesetzt, wenn nicht, kernkraftwerksspezifisch bedingt, andere Anforderungen gestellt werden.

(6) Anforderungen an den Blitzschutz sind in der Regel KTA 2206 enthalten.

(7) Anforderungen an die Kabeldurchführungen im Reaktorsicherheitsbehälter sind in der Regel KTA 3403 enthalten.

(8) Anforderungen an Rohrdurchführungen durch den Reaktorsicherheitsbehälter sind in der Regel KTA 3407 enthalten.

(9) Anforderungen an die Anordnung der Anzeige- und Registriergeräte in der Warte, der Notsteuerstelle und in örtlichen Leitständen sind in der Regel KTA 3904 enthalten.

(10) Zusätzlich zu den in den Abschnitten 3 und 5 genannten radiologischen und meteorologischen Meßgrößen sind in den KTA-Regeln der Reihe 1500 weitere Meßgrößen der Störfallinstrumentierung aufgeführt. Die Anforderungen an Ausführung und Auslegung der radiologischen und meteorologischen Meßgrößen der Störfallinstrumentierung sind in den KTA-Regeln der Reihe 1500 festgelegt.

(11) Zusätzlich zu den Abschnitten 3.5, 5.4 und 6.3 sind Anforderungen an die elektrische Energieversorgung in den Regeln KTA 3701 bis KTA 3705 enthalten.

1 Anwendungsbereich

(1) Diese Regel ist anzuwenden auf die Störfallinstrumentierung von ortsfesten Kernkraftwerken mit Leichtwasserreaktoren. Nicht zum Anwendungsbereich dieser Regel gehören:

- Einrichtungen des Reaktorschutzsystems einschließlich der Sicherheitsgefahrenmeldungen,
- der Teil der Instrumentierung, der nur zur Betriebsführung im bestimmungsgemäßen Betrieb erforderlich oder vorgesehen ist,
- das Kernreaktor-Fernüberwachungssystem (KFÜ).

(2) Anforderungen, die nicht spezifisch für die Störfallinstrumentierung sind, werden in dieser Regel nicht behandelt.

Hinweis:

Nichtspezifische Anforderungen an die Störfallinstrumentierung sind z. B. Anforderungen, die sich aus anderen Regeln der Technik oder aus Anforderungen an die Einrichtungen zur betrieblichen Störungsaufklärung ergeben. Hierzu gehören auch Notfall-schutzmaßnahmen.

2 Begriffe

Hinweis:

Die hierarchische Zuordnung der in dieser Regel festgelegten Begriffe ist in **Bild 2-1** dargestellt.

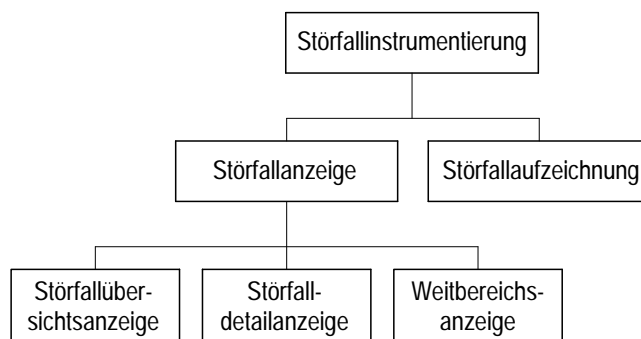


Bild 2-1: Zuordnung von Begriffen der Störfallinstrumentierung

(1) Störfall

Ein Störfall ist ein Ereignisablauf, bei dessen Eintreten der Betrieb der Anlage oder die Tätigkeit aus sicherheitstechnischen Gründen nicht fortgeführt werden kann und für den die Anlage auszulegen ist oder für den bei der Tätigkeit vorsorglich Schutzvorkehrungen vorzusehen sind.

(2) Störfallanzeige

Die Störfallanzeige ist der Teil der Störfallinstrumentierung, der die Meßgrößen zur Information über den Zustand der Anlage anzeigt.

Hinweis:

Die Störfallanzeige umfaßt alle Komponenten, die zur Anzeige erforderlich sind, wie Meßwerterfassung, Meßwertübertragung, Meßwertverarbeitung und Meßwertanzeige.

(3) Störfallaufzeichnung

Die Störfallaufzeichnung ist der Teil der Störfallinstrumentierung, der die Meßwerte aufzeichnet, die die Rekonstruktion des Störfallablaufs, die Abschätzung der radiologischen Auswirkungen nach einem Störfall und die Erkennung der Störfallursachen bei anlageninternen Störfällen ermöglicht, sowie Aussagen zur Weiterverwendbarkeit wichtiger Komponenten liefert.

Hinweise:

- Die Störfallaufzeichnung umfaßt alle Komponenten der Meßwertverarbeitung, der Meßwertaufzeichnung und gegebenenfalls der Meßwerterfassung. Die Geräte der Meßwerterfassung unterliegen den Anforderungen der Systeme, aus denen die Signale ausgekoppelt werden (z. B. Reaktorschutzsystem, Störfallanzeige, Strahlenschutzinstrumentierung).
- Die Ermittlung der radiologischen Auswirkungen in der Umgebung ist erst nach Auswertung zusätzlicher Informationen der Emissions- und Immissionsüberwachung möglich.

(4) Störfalldetailanzeige

Die Störfalldetailanzeige ist der Teil der Störfallanzeige, der die Meßgrößen zur Funktionsüberwachung der einzelnen Sicherheitseinrichtungen und der zu deren Funktion notwendigen Hilfssysteme anzeigt.

(5) Störfallinstrumentierung

Die Störfallinstrumentierung ist eine Einrichtung, die vor, während und nach einem Störfall oder einem Ereignis, das zu einer erhöhten Freisetzung radioaktiver Stoffe führen kann, die Informationen über den Zustand der Anlage erfaßt, anzeigt und aufzeichnet.

(6) Störfallübersichtsanzeige

Die Störfallübersichtsanzeige ist der Teil der Störfallanzeige, der die wesentlichen, den Zustand der Anlage bei Störfällen beschreibenden Meßgrößen anzeigt.

(7) Weitbereichsanzeige

Die Weitbereichsanzeige ist der Teil der Störfallanzeige, der Meßgrößen zur Information über die Annäherung von Anlagenparametern an die Auslegungswerte der Aktivitätsbarrieren und bei Überschreitung der Auslegungswerte den weiteren Verlauf dieser Anlagenparameter anzeigt.

3 Störfallübersichtsanzeige

3.1 Meßgrößen

3.1.1 Auswahlkriterien

(1) Es sind Meßgrößen auszuwählen, die nach Eintritt eines Störfalls eine Beurteilung des Anlagenzustands hinsichtlich nachfolgend aufgeführter Kriterien ermöglichen:

- Wirksamkeit der Reaktorabschaltung
- Wirksamkeit der Nachwärmeabfuhr
- Wirksamkeit der primärseitigen und sekundärseitigen Druckbegrenzungs- und Druckreduzierungsmaßnahmen
- Wirksamkeit des Aktivitätseinschlusses
- Bestimmung der Umgebungsbedingungen

Bei Druck- und Siedewasserreaktoren sind dies die Umgebungsbedingungen innerhalb des Sicherheitsbehälters. Bei Siedewasserreaktoren sind dies zusätzlich die Umgebungsbedingungen im Reaktorgebäude außerhalb des Sicherheitsbehälters und innerhalb des Maschinenhauses.

(2) Es sind Meßgrößen auszuwählen, die nach Eintritt eines Störfalls eine Abschätzung der radiologischen Auswirkungen auf die Umgebung des Kernkraftwerks ermöglichen.

Hinweis:

Für eine umfassende Beurteilung der radiologischen Auswirkungen auf die Umgebung des Kernkraftwerks ist die Erfassung weiterer Meßgrößen erforderlich. Die Anforderungen an die Erfassung dieser Meßgrößen sind in den KTA-Regeln der Reihe 1500 enthalten.

(3) Für Kernkraftwerke mit Druckwasserreaktoren ergibt sich aufgrund dieser Auswahlkriterien der in der **Tabelle 3-1** aufgeführte und für Kernkraftwerke mit Siedewasserreaktoren der in **Tabelle 3-2** aufgeführte Umfang der Störfallübersichtsanzeige.

Hinweis:

Zur Aufklärung der Abweichungen von den bei Störfällen zu erwartenden Anlagenzuständen ist die Störfalldetailanzeige heranzuziehen.

3.1.2 Ort der Anzeige

Die Meßwerte der Störfallübersichtsanzeige sind in der Warte anzuzeigen. In der Notsteuerstelle sollen die Meßwerte der Störfallübersichtsanzeige in dem Umfang gemäß den **Tabellen 3-1** oder **3-2** angezeigt werden.

3.2 Darstellung der Meßwerte

(1) Die Darstellung muß den in Abschnitt 3.3 geforderten Meßbereich überstreichen.

(2) Die Meßwerte sollen als Momentanwerte und Verlaufsanzeigen dargestellt werden. Beide Darstellungsformen dürfen gerätetechnisch eine Einheit bilden. Die Verlaufsanzeigen müssen eine für die Verlaufserkennung geeignete zeitliche Auflösung besitzen.

(3) Die darstellenden Geräte in der Warte und in der Notsteuerstelle sollen den jeweiligen verfahrenstechnischen Systemdarstellungen zugeordnet werden. Sie sind durch deutliche und eindeutige Kennzeichnung hervorzuheben.

(4) Die Darstellung mehrerer Meßwerte auf einem schreibenden (druckenden) Gerät ist nur zulässig, wenn

- es sich ausschließlich um Meßwerte der Störfallübersichtsanzeige handelt und
- nicht mehr als zwei verschiedene Skalen bei übereinanderschreibenden Spuren benötigt werden.

(5) Die Skalen der darstellenden Geräte sollen mit der physikalischen Einheit der Meßgröße beschriftet und fest installiert werden.

(6) Die physikalische Einheit der Meßgröße muß auf dem Gerät eindeutig erkennbar sein.

(7) Wird bei Verlaufsanzeigen die Meßwertauflösung geändert, so müssen die Umschaltzeitpunkte und die Maßstäbe erkennbar sein.

(8) Die Meßwerte müssen übersichtlich und deutlich dargestellt werden und eindeutig ablesbar sein.

3.3 Anforderungen an Meßbereich, Genauigkeit, Zeitverhalten

(1) Der Meßbereich soll so gewählt werden, daß die im bestimmungsgemäßen Betrieb auftretenden Werte und die in der Störfallanalyse ermittelten Extremwerte mit einem Meßbereichszuschlag von 10 % erfaßt werden.

(2) Für die nachfolgend aufgeführten Meßgrößen gilt zusätzlich:

- Neutronenfluß
Im abgeschalteten Zustand des Reaktors soll eine Erhöhung der Spaltrate, die merklich zur Wärmeerzeugung beiträgt, erkennbar sein.
- Borsäurekonzentration des Wassers im Sicherheitsbehältersumpf (Druckwasserreaktor)
Der Meßbereich muß alle betrieblichen und störfallbedingt möglichen Borsäurekonzentrationen umfassen.
- Siedeabstand (Druckwasserreaktor)
Es soll der Meßbereich zwischen dem im Normalbetrieb vorliegenden Siedeabstand und dem Siedezustand erfaßt werden. Dabei soll der Druckbereich bis zum Ansprechen der primärseitigen Sicherheitsventile berücksichtigt werden.
- Druck im Reaktordruckbehälter (Siedewasserreaktor) oder im Primär- und Sekundärsystem (Druckwasserreaktor)
Es soll der 1,3fache Auslegungsdruck des Primärsystems und des Sekundärsystems durch den Meßbereich erfaßt werden. Die Ansprechwerte der Druckabsicherungseinrichtungen müssen dabei ebenfalls erfaßt werden.
- Druck im Ringraum außerhalb des Sicherheitshälters (Druckwasserreaktor)
Der Minimalwert ist nach dem Lüftungskonzept zu ermitteln. Der Maximalwert ist aus der Störfallanalyse zu ermitteln.

f) Volumenanteil Wasserstoff

Zur Messung des Volumenanteils Wasserstoff sind Meßeinrichtungen einzusetzen, mit denen die Meßgröße erfaßt und die zeitliche Entwicklung der Meßgröße im Sicherheitsbehälter ermittelt werden kann.

g) Füllstand im Reaktordruckbehälter

Die Meßeinrichtung ist so auszuführen, daß die Überdeckung des Kerns mit Kühlmittel überwacht werden kann. Die Funktion der Füllstandsmessung im Reaktordruckbehälter muß im Normalbetrieb sowie bei Störfällen gewährleistet sein.

(3) Die Genauigkeit und das Zeitverhalten der Meßeinrichtungen müssen abhängig vom Störfallverlauf innerhalb zulässiger Toleranzen bleiben. Zur Abdeckung der Forderung nach Genauigkeit dürfen mehrere Meßkanäle, deren Meßbereiche sich überlappen, verwendet werden.

3.4 Anforderungen an Meßwernerfassung und -verarbeitung

3.4.1 Allgemeine Anforderungen

(1) Die Meßwernerfassung und -verarbeitung soll einfach, übersichtlich und zweckentsprechend sein. Ist eine Information nur aus der Verknüpfung von mehreren Meßwerten zu gewinnen, soll eine Meßwertverarbeitung eingesetzt werden, die eine direkte Ausgabe dieser Information ermöglicht.

(2) Es sind zuverlässige, wartungsarme und für den Einsatzfall geeignete Geräte vorzusehen. Sie sollen so aufgebaut sein, daß eine Funktionsprüfung ohne Eingriffe in die Verdrahtung möglich ist.

(3) Für die Störfallübersichtsanzeige dürfen Meßsignale von den Meßstellen des Reaktorschutzsystems verwendet werden, wenn sie die Anforderungen dieser Regel erfüllen.

3.4.2 Redundanz und Diversität

(1) Eine redundante Meßwernerfassung und -verarbeitung für eine Meßgröße ist erforderlich, wenn nicht nachgewiesen wird, daß

- a) der Informationsgehalt dieser Meßgröße durch Meßwerte einer nachweislich gleichwertigen Instrumentierung vermittelt wird oder
- b) der Ausfall von Meßwerten einer Meßgröße auch im Bedarfsfall für eine bestimmte Zeitdauer akzeptiert und innerhalb dieser Zeit unter den dann herrschenden Bedingungen der Ausfall behoben oder eine Ersatzlösung realisiert werden kann.

(2) Der Einsatz diversitärer Geräte ist nicht erforderlich.

3.4.3 Störfallfestigkeit

(1) Die Einrichtungen der Störfallübersichtsanzeige müssen den bei Störfällen und deren Folgen an ihrem jeweiligen Einbauort auftretenden Umgebungsbedingungen widerstehen und funktionsfähig bleiben.

(2) Die für den jeweiligen Einbauort zu unterstellenden Umgebungsbedingungen sind den Störfallanalysen zu entnehmen.

(3) Die Meßeinrichtungen der radiologischen und meteorologischen Instrumentierung müssen nicht gegen Einwirkungen von außen ausgelegt werden. Blitzschutzmaßnahmen dürfen nicht entfallen.

(4) Die Einrichtungen der Störfallübersichtsanzeige im gegen Einwirkungen von außen geschützten Bereich sind rückwirkungsfrei von den Einrichtungen im ungeschützten Bereich

zu entkoppeln. Entkopplungen innerhalb des geschützten Bereiches und innerhalb des ungeschützten Bereiches sind nicht erforderlich.

(5) Einrichtungen, die sowohl für die Störfallübersichtsanzeige als auch für andere Aufgaben genutzt werden, sind nach den Anforderungen der Störfallübersichtsanzeige auszulegen, auszuführen und zu betreiben, es sei denn, daß sich aus anderen Aufgaben höhere Anforderungen ergeben.

(6) Die Einrichtungen der Störfallübersichtsanzeige sind so auszulegen, daß sie eine Mindestfunktionsdauer unter Störfallbedingungen besitzen, die einer Zeitspanne vom Störfalleintritt bis zu dem Zeitpunkt entspricht, an dem die Einrichtungen nicht mehr benötigt werden, instandgesetzt oder ausgewechselt werden können. Diese Mindestfunktionsdauer ergibt sich aus der Störfallanalyse.

3.5 Stromversorgung

(1) Die Einrichtungen der Störfallübersichtsanzeige sollen aus einer unterbrechungslosen Notstromversorgung mit Energiespeicherung durch Batterien im Parallelbetrieb mit Gleichrichtergeräten versorgt werden. Für Einrichtungen, bei denen aufgrund ihrer Aufgabenstellung eine kurzzeitige Nichtverfügbarkeit zulässig ist, muß die Stromversorgung nicht unterbrechungslos erfolgen. Die Kapazität jeder Batterie ist unter der Annahme, daß der Leistungsbedarf des Stranges nur aus dieser Batterie gedeckt wird, so zu bemessen, daß die Versorgung mindestens 2 h aufrechterhalten werden kann, ohne daß die zulässige Mindestspannung unterschritten wird.

(2) Einrichtungen der Störfallübersichtsanzeige in der Notsteuerstelle sind grundsätzlich aus der der Notsteuerstelle zugeordneten Notstromanlage zu versorgen.

(3) Für Einrichtungen der Störfallübersichtsanzeige, die aufgrund ihres Meßortes nicht gegen Einwirkungen von außen geschützt sind, sind Notstromanlagen zulässig, die in ihrem Schutzgrad gegen Einwirkungen von außen dem dieser Meßeinrichtungen entsprechen.

3.6 Prüfungen

3.6.1 Eignungsüberprüfung

Die anlagenspezifische Eignung der Einrichtungen der Störfallübersichtsanzeige (z. B. Meßsignalgeber, Meßumformer, Kabel, Leitungen und Verbindungen) nach den Anforderungen dieser Regel ist dem Sachverständigen (nach § 20 Atomgesetz) nachzuweisen. Der Nachweis darf durch eine praktische Prüfung der Einrichtungen (Typen) der Störfallübersichtsanzeige unter Hinzuziehung eines Sachverständigen (nach § 20 Atomgesetz) erbracht werden.

3.6.2 Vorprüfung

Anhand verbindlicher Ausführungsunterlagen (z. B. Spezifikationen, Aufstellungs- und Anordnungspläne, Datenblätter) ist den Sachverständigen (nach § 20 Atomgesetz) nachzuweisen, daß die vorgesehene Störfallübersichtsanzeige den an sie gestellten anlagenspezifischen Anforderungen genügt.

3.6.3 Werksprüfung

Die ordnungsgemäße Herstellung der Einrichtungen der Störfallübersichtsanzeige ist durch Werksprüfungen nachzuweisen. Die Prüfungen sollen durch Werksachverständige oder in deren Verantwortung durchgeführt werden. In begründeten Fällen sind zu diesen Prüfungen Sachverständige (nach § 20 Atomgesetz) hinzuzuziehen.

Nr.	Meßgröße	Dimension oder Bezugsgröße	Meßbereich ¹⁾	Darstellung in		Auswahl nach Kriterium aus Abschnitt 3.1.1
				Warte	Notsteuerstelle	
1	Neutronenfluß	P_N	mindestens von 10^{-6} bis 10^{-3}	x	x	(1) a)
2	Borsäurekonzentration des Wassers im Sicherheitsbehältersumpf ²⁾	ppm	50 bis 2600	x	–	(1) a)
3	Kühlmittelein- und -austrittstemperatur je Loop	°C	50 bis 400	x	x	(1) b)
4	Kernaustrittstemperatur	°C	100 bis 1000	x	–	(1) b)
5	Füllstand im Druckhalter	m	siehe Abschnitt 3.3 Absatz 1	x	x	(1) b)
6	Sekundärseitiger Füllstand je Dampferzeuger	m	siehe Abschnitt 3.3 Absatz 1	x	x	(1) b)
7	Temperatur des Wassers im Sicherheitsbehältersumpf	°C	10 bis 150	x	–	(1) b)
8	Füllstand im Sicherheitsbehältersumpf	m	siehe Abschnitt 3.3 Absatz 1	x	–	(1) b)
9	Siedeabstand	K	50 bis 0	x	–	(1) b)
10	Temperatur des Wassers im Brennelementbecken	°C	10 bis 150	x	x	(1) b)
11	Druck im Reaktorkühlsystem	bar	1 bis 250	x	x	(1) c)
12	Sekundärseitiger Druck je Dampferzeuger	bar	1 bis 150	x	x	(1) c)
13	Druck Sicherheitsbehälter (Differenzdruckmessung) ³⁾	bar	-0,5 bis 5,5	x	x	(1) d)
14	Druck Ringraum (Differenzdruckmessung) ³⁾	bar	siehe Abschnitt 3.3 Absatz 2 Aufzählung e	x	x	(1) d)
15	Wasserstoffkonzentration im Sicherheitsbehälter	Vol. %	0 bis 5	x	–	(1) e)
16	Lufttemperatur im oberen Bereich des Sicherheitsbehälters	°C	20 bis 160	x	x ⁴⁾	(1) e)
17	Energiedosisleistung im Sicherheitsbehälter	Gy/h	10^{-3} bis 10^4	x	x ⁴⁾	(1) e)
18	Radioaktive Edelgase in der Kaminfortluft ⁵⁾ – Aktivitätskonzentration	Bq/m ³	10^7 bis 10^{11}	x	x ⁴⁾	(2)
19	Windrichtung ⁶⁾	Grad	0 bis 360	x	x ⁴⁾	(2)
20	Windgeschwindigkeit ⁶⁾	m/s	0 bis 30	x	x ⁴⁾	(2)
21	Füllstand im Reaktordruckbehälter	m	siehe Abschnitt 3.3 Absatz 2 Aufzählung g	x	x	(1) b)

1) Die Vorgabe der Meßbereiche in der Tabelle erfolgt aufgrund der Anforderungen nach Abschnitt 3.3 sowie des Standes von Wissenschaft und Technik und der derzeitigen Auslegung der Anlagen.

2) Probenahmen an fest installierten Probenahmestellen mit Laborauswertung sind zulässig.

3) Messung des Bezugsdrucks ist anlagenabhängig.

4) Darstellung außerhalb der Notsteuerstelle ist in begründeten Ausnahmefällen zulässig.

5) Messung der Photonenenergiedosisleistung und Messung des Volumenstromes der Fortluft sind ausreichend. Anforderungen an die Messung des Volumenstromes sind in der Regel KTA 3601 enthalten.

6) Messung in Kaminhöhe ist ausreichend. Anforderungen an die Ausführung der Windrichtungs- und Windgeschwindigkeitsmessung sind in der Regel KTA 1508 enthalten.

Tabelle 3-1: Störfallübersichtsanzeige für Kernkraftwerke mit Druckwasserreaktoren

Nr.	Meßgröße	Dimension oder Bezugsgröße	Meßbereich ¹⁾	Darstellung in		Auswahl nach Kriterium aus Abschnitt 3.1.1
				Warte	Not- steuer- stelle	
1	Neutronenfluß	P _N	mindestens von 10 ⁻⁶ bis 10 ⁻³	x	x	(1) a)
2	Füllstand Reaktordruckbehälter	m	siehe Abschnitt 3.3 Absatz 1	x	x	(1) b)
3	Füllstand in Kondensations- kammer	m	siehe Abschnitt 3.3 Absatz 1	x	x	(1) b)
4	Temperatur des Wassers in Kondensationskammer	°C	10 bis 110	x	x	(1) b)
5	Füllstand im Sicherheitsbehälter	m	siehe Abschnitt 3.3 Absatz 1	x	–	(1) b)
6	Temperatur des Wassers im Brennelementbecken	°C	20 bis 110	x	x	(1) b)
7	Druck im Reaktordruckbehälter	bar	1 bis 115	x	x	(1) c)
8	Druck Sicherheitsbehälter (Differenzdruckmessung) ²⁾	bar	- 0,5 bis 5,5	x	x	(1) d)
9	Druck Ringspalt (Differenzdruckmessung) ²⁾	mbar	-30 bis 30	x	–	(1) d)
10	Druck Reaktorgebäude (Differenzdruckmessung) ²⁾	mbar	siehe Abschnitt 3.3 Absatz 1	x	x	(1) d)
11	Druck Maschinenhaus (Differenzdruckmessung) ²⁾	mbar	siehe Abschnitt 3.3 Absatz 1	x	–	(1) d)
12	Lufttemperatur im Sicherheits- behälter	°C	20 bis 150	x	x ³⁾	(1) e)
13	Wasserstoffkonzentration im Sicherheitsbehälter ^{4) 5)}	Vol. %	0 bis 5	x	–	(1) e)
14	Temperatur im Reaktorgebäude	°C	20 bis 110	x	x	(1) e)
15	Energiedosisleistung im Sicherheitsbehälter	Gy/h	10 ⁻³ bis 10 ⁴	x	x ³⁾	(1) e)
16	Radioaktive Edelgase in der Kaminfortluft ⁶⁾ - Aktivitätskonzentration	Bq/m ³	10 ⁷ bis 10 ¹¹	x	x ³⁾	(2)
17	Energiedosisleistung im Maschinenhaus	Gy/h	10 ⁻⁶ bis 10 ⁰	x	x	(2)
18	Windrichtung ⁷⁾	Grad	0 bis 360	x	x ³⁾	(2)
19	Windgeschwindigkeit ⁷⁾	m/s	0 bis 30	x	x ³⁾	(2)

1) Die Vorgabe der Meßbereiche in der Tabelle erfolgt aufgrund der Anforderungen nach Abschnitt 3.3 sowie des Standes von Wissenschaft und Technik und der derzeitigen Auslegung der Anlagen.

2) Messung des Bezugsdrucks ist anlagenabhängig.

3) Darstellung außerhalb der Notsteuerstelle ist in begründeten Ausnahmefällen zulässig.

4) Probenahmen an fest installierten Probenahmestellen mit Laborauswertung sind zulässig.

5) Bei Inertisierung des Druckabbausystems entfällt die Messung der Wasserstoffkonzentration im Sicherheitsbehälter.

6) Messung der Photonenenergiedosisleistung und Messung des Volumenstromes der Fortluft sind ausreichend. Anforderungen an die Messung des Volumenstromes sind in der Regel KTA 3601 enthalten.

7) Messung in Kaminhöhe ist ausreichend. Anforderungen an die Ausführung der Windrichtungs- und Windgeschwindigkeitsmessung sind in der Regel KTA 1508 enthalten.

Tabelle 3-2: Störfallübersichtsanzeige für Kernkraftwerke mit Siedewasserreaktoren

3.6.4 Prüfungen während des vornuklearen Betriebs

Es sind während des vornuklearen Betriebs der Anlage Prüfungen (Abnahme- und Funktionsprüfungen) der Störfallübersichtsanzeige durch den Hersteller oder Betreiber unter Hinzuziehung von Sachverständigen (nach § 20 Atomgesetz) durchzuführen. Dabei ist nachzuweisen, daß Ausführung und Funktion der Störfallübersichtsanzeige den vorgeprüften Unterlagen entsprechen.

3.6.5 Regelmäßig wiederkehrende Prüfungen

Es sind regelmäßig wiederkehrende Prüfungen durch den Betreiber durchzuführen. Das Prüfintervall soll ein Jahr nicht überschreiten. Die Hinzuziehung von Sachverständigen (nach § 20 Atomgesetz) ist im Prüfhandbuch festzulegen.

3.6.6 Prüfungen nach Austausch oder Instandsetzung

Nach Austausch oder Instandsetzung von Einrichtungen der Störfallübersichtsanzeige sind Prüfungen durch den Betreiber durchzuführen, deren Umfang dem Teil der Werksprüfungen entsprechen muß, der die ordnungsgemäße Instandsetzung bestätigt.

3.6.7 Dokumentation der Prüfungen

Als Nachweis für durchgeführte Prüfungen nach den Abschnitten 3.6.1 und 3.6.3 bis 3.6.6 gelten Prüfbescheinigungen oder Prüfprotokolle. Die Unterlagen müssen alle Angaben enthalten, die im Zusammenhang mit der Prüfung stehen.

3.7 Instandhaltung

(1) Bei Verlust einer Information, für die keine Redundanz oder Ersatzlösung mehr vorhanden ist, muß der zugehörige Meßkanal kurzfristig, daß heißt innerhalb 100 h, instandgesetzt werden. Ist dies nicht realisierbar, so ist anhand einer vor der Inbetriebnahme der Anlage durchzuführenden Analyse zu ermitteln, ob der Informationsverlust für länger als 100 h akzeptiert werden kann. Ist dies nicht der Fall, ist nach den 100 h der Reaktor abzufahren.

(2) Die Instandhaltung muß von sachverständigem Personal durchgeführt werden.

(3) Zur Instandsetzung dürfen nur Komponenten eingesetzt werden, deren Eignung und ordnungsgemäße Herstellung durch Prüfungen gemäß Abschnitt 3.6 nachgewiesen ist.

(4) Die festgestellten Ausfälle, ihre Ursachen und die Art der Instandsetzung sind zu dokumentieren. Der Zeitpunkt der Ausfallerkennung sowie Beginn und Ende der Instandsetzung sind anzugeben.

(5) Die Einrichtungen der Störfallübersichtsanzeige sollen regelmäßig gewartet werden.

4 Störfalldetailanzeige

4.1 Meßgrößen

(1) Zur Störfalldetailanzeige ist die Betriebsinstrumentierung zu verwenden.

(2) Die Meßgrößen sind bei der Auslegung des jeweiligen verfahrenstechnischen Systems festzulegen.

4.2 Darstellung der Meßwerte

Die Störfalldetailanzeige in der Warte und in der Notsteuerstelle soll den jeweiligen verfahrenstechnischen Systemdarstellungen zugeordnet werden. Die Darstellung ist mit ausreichender Genauigkeit und Auflösung zu realisieren.

4.3 Anforderungen an die Meßeinrichtungen

(1) Die Meßeinrichtungen der Störfalldetailanzeige sind so auszulegen, daß sie unter Berücksichtigung ihres Einbauortes hinsichtlich der vorkommenden Umgebungsbedingungen die gleichen Anforderungen erfüllen wie das System selbst, für dessen Überwachung sie vorgesehen sind.

(2) Die Ausführung darf einkanalig sein; Redundanz ist nicht erforderlich.

(3) Ausfälle von Meßeinrichtungen der Störfalldetailanzeige sind innerhalb der zulässigen Ausfallzeiten der Systeme, für deren Überwachung die Meßeinrichtungen vorgesehen sind, zu beheben.

4.4 Prüfungen

Der Umfang und der zeitliche Abstand der durchzuführenden Prüfungen ist nach den Anforderungen an das verfahrenstechnische System, zu dem die Instrumentierung gehört, festzulegen.

5 Weitbereichsanzeige

5.1 Meßgrößen

Zur Information über die Annäherung von Anlagenparametern an die Auslegungswerte der Aktivitätsbarrieren und bei Überschreitung dieser Auslegungswerte bei unvorhersehbaren Ereignisabläufen, die nicht bei der Auslegung der Anlage berücksichtigt werden können, sind bei Druckwasserreaktoren die Meßgrößen der **Tabelle 5-1** oder bei Siedewasserreaktoren die Meßgrößen der **Tabelle 5-2** zu erfassen.

5.2 Anforderungen an die Meßeinrichtungen

(1) Die Einrichtungen sollen, soweit dies technisch durchführbar ist, außerhalb des Sicherheitsbehälters angeordnet werden.

(2) Die Einrichtungen sollen gegen die an ihrem jeweiligen Einbauort auftretenden Umgebungsbedingungen ausgelegt werden. Es sind mindestens die sich aus der Störfallanalyse ergebenden Umgebungsbedingungen zugrunde zu legen.

Hinweise:

a) Vorhandene Sicherheiten und Reserven bei den Störfallanalysen und in der Komponentenauslegung lassen eine Funktionstüchtigkeit der Einrichtungen oberhalb der Störfallbedingungen erwarten.

b) Aus den Meßbereichsendwerten der Weitbereichsanzeige dürfen keine Anforderungen an die Auslegung der zu überwachenden Anlagenteile abgeleitet werden.

(3) Die Anzeige und die Aufzeichnung der Meßgrößen müssen in der Warte und sollen auch in der Notsteuerstelle erfolgen. Die Darstellung der Meßwerte ist wie die der Störfallübersichtsanzeige durchzuführen.

(4) Für die Einrichtungen der Weitbereichsanzeige wird keine Redundanz gefordert.

(5) Die Einrichtungen der Weitbereichsanzeige dürfen Teil der Störfallübersichtsanzeige sein, wenn sie auch deren Anforderungen erfüllen.

5.3 Probenahme

5.3.1 Probenahme am Sicherheitsbehälter

Zur Überwachung der Aktivitätskonzentration und der Wasserstoffkonzentration in der Sicherheitsbehälteratmosphäre sowie im Sicherheitsbehältersumpf von Druck- und Siedewasserreaktoren sind Probenahmestellen vorzusehen. Diese sollen für eine Aktivitätskonzentration der Probe von $3,7 \cdot 10^{14} \text{ Bq/m}^3$ ausgelegt werden.

Nr.	Meßgröße	Dimension	Meßbereich ¹⁾
1	Kernaustrittstemperatur	°C	100 bis 1000
2	Druck im Reaktorkühlsystem	bar	1 bis 400
3	Druck Sicherheitsbehälter (Differenzdruckmessung) ²⁾	bar	-1 bis 15
4	Füllstand im Brennelementbecken	m	leer bis voll
5	Füllstand im Sicherheitsbehältersumpf	m	Meßbereich ist anlagenabhängig festzulegen ³⁾
6	Radioaktive Edelgase in der Kaminfortluft ⁴⁾ - Aktivitätskonzentration	Bq/m ³	10 ¹⁰ bis 10 ¹³
7	Energiedosisleistung im Sicherheitsbehälter	Gy/h	10 ⁻³ bis 10 ⁵
8	Radioaktive Stoffe im Gesamtabwasser ⁵⁾ - Aktivitätskonzentration	Bq/m ³	10 ⁴ bis 10 ⁸

1) Die Vorgabe der Meßbereiche erfolgt aufgrund des Standes von Wissenschaft und Technik und der derzeitigen Auslegung der Anlagen.
2) Meßort des Bezugsdruckes ist anlagenabhängig.
3) Der Meßbereich soll so gewählt werden, daß Aussagen bei Überschreitung der Auslegungswerte gemacht werden können.
4) Messung der Photonenenergiedosisleistung und Messung des Volumenstromes der Fortluft sind ausreichend.
5) Eine kontinuierliche Gamma-Meßeinrichtung im Rücklaufkanal oder Einleitungsbauwerk (Gesamtabwasser) ist ausreichend. Die Anforderungen an die Ausführung der Gesamtabwassermessung sind in der Regel KTA 1504 enthalten.

Tabelle 5-1: Weitbereichsanzeige für Kernkraftwerke mit Druckwasserreaktoren

Nr.	Meßgröße	Dimension	Meßbereich ¹⁾
1	Füllstand im Reaktordruckbehälter	m	Kernunterkante bis Deckkelflansch
2	Druck im Reaktordruckbehälter	bar	1 bis 250
3	Druck Sicherheitsbehälter (Differenzdruckmessung) ²⁾	bar	-1 bis 15
4	Füllstand im Brennelementbecken	m	leer bis voll
5	Füllstand im Sicherheitsbehälter	m	Meßbereich ist anlagenabhängig festzulegen ³⁾
6	Radioaktive Edelgase in der Kaminfortluft ⁴⁾ - Aktivitätskonzentration	Bq/m ³	10 ¹⁰ bis 10 ¹³
7	Energiedosisleistung im Sicherheitsbehälter	Gy/h	10 ⁻³ bis 10 ⁵
8	Radioaktive Stoffe im Gesamtabwasser ⁵⁾ - Aktivitätskonzentration	Bq/m ³	10 ⁴ bis 10 ⁸

1) Die Vorgabe der Meßbereiche erfolgt aufgrund des Standes von Wissenschaft und Technik und der derzeitigen Auslegung der Anlagen.
2) Meßort des Bezugsdruckes ist anlagenabhängig.
3) Der Meßbereich soll so gewählt werden, daß Aussagen bei Überschreitung der Auslegungswerte gemacht werden können.
4) Messung der Photonenenergiedosisleistung und Messung des Volumenstromes der Fortluft sind ausreichend.
5) Eine kontinuierliche Gamma-Meßeinrichtung im Rücklaufkanal oder Einleitungsbauwerk (Gesamtabwasser) ist ausreichend. Die Anforderungen an die Ausführung der Gesamtabwassermessung sind in der Regel KTA 1504 enthalten.

Tabelle 5-2: Weitbereichsanzeige für Kernkraftwerke mit Siedewasserreaktoren

5.3.2 Probenahme am Fortluftsystem

(1) Die Probenahmeorte sollen so gewählt werden, daß im Störfall eine Probenahme möglich ist. Länge und Ausführung der Probenahmeleitung sind entsprechend festzulegen.

(2) Die Orte, die für die Entnahme von Proben begangen werden müssen, sind so zu wählen oder abzuschirmen, daß die Ortsdosisleistungen an diesen Orten bei einer angenommenen Aktivitätskonzentration von 10¹³ Bq/m³ an radioaktiven Edelgasen in der Fortluft den Planungsrichtwert von 10 mSv/h nicht überschreiten.

(3) Innerhalb des gegen Einwirkungen von außen gesicherten Bereiches sind Anschlußmöglichkeiten an Lüftungskanälen, die aus diesem Bereich herausführen, zur Entnahme von Proben vorzusehen.

5.4 Stromversorgung

(1) Die Einrichtungen der Weitbereichsanzeige sollen aus einer unterbrechungslosen Notstromversorgung mit Energiespeicherung durch Batterien im Parallelbetrieb mit Gleichrichtergeräten versorgt werden. Für Einrichtungen, bei denen aufgrund ihrer Aufgabenstellung eine kurzzeitige Nichtverfügbarkeit zulässig ist, muß die Stromversorgung nicht unterbrechungslos erfolgen. Die Kapazität jeder Batterie ist unter der Annahme, daß der Leistungsbedarf des Stranges nur aus dieser Batterie gedeckt wird, so zu bemessen, daß die Versorgung mindestens 2 h aufrechterhalten werden kann, ohne daß die zulässige Mindestspannung unterschritten wird.

(2) Die Einrichtungen der Weitbereichsanzeige in der Notsteuerstelle sollen aus der der Notsteuerstelle zugeordneten Notstromanlage versorgt werden.

(3) Für die Energieversorgung der Einrichtungen der Weitbereichsanzeige, die aufgrund ihres Meßortes nicht gegen Einwirkungen von außen geschützt sind, sind Notstromanlagen, die in ihrem Schutzgrad gegen Einwirkungen von außen dem dieser Meßeinrichtungen entsprechen, zulässig.

5.5 Instandhaltung

(1) Die Instandhaltung muß von sachverständigem Personal durchgeführt werden.

(2) Zur Instandsetzung dürfen nur Komponenten eingesetzt werden, deren Eignung und ordnungsgemäße Herstellung durch Prüfungen nachgewiesen ist.

(3) Die festgestellten Ausfälle, ihre Ursachen und die Art der Instandsetzung sind zu dokumentieren. Der Zeitpunkt der Ausfallerkennung sowie Beginn und Ende der Instandsetzung sind anzugeben.

(4) Die Einrichtungen der Weitbereichsanzeige sollen regelmäßig gewartet werden.

6 Störfallaufzeichnung

6.1 Meßgrößen

6.1.1 Auswahlkriterien für den Wartenbereich

(1) Im Wartenbereich sind mindestens folgende analogen und binären Informationen aufzuzeichnen:

- a) die Meßwerte der Störfallübersichtsanzeige nach **Tabelle 3-1** oder **Tabelle 3-2**,
- b) die Meßwerte der Störfalldetailanzeige,
- c) die Meßwerte der Weitbereichsanzeige nach **Tabelle 5-1** oder **Tabelle 5-2**,
- d) die Gefahrenmeldungen der Klasse S nach KTA 3501,
- e) die Gefahrenmeldungen der Klasse I nach KTA 3501,
- f) Gefahrenmeldungen der Klasse II nach KTA 3501 soweit sie zum Begriffsinhalt der Störfallaufzeichnung nach Abschnitt 2 Absatz 3 zuzuordnen sind und
- g) ausgewählte binäre Informationen aus dem Reaktorschutzsystem.

(2) Diese Informationen sind so aufzuzeichnen, daß

- a) der Zeitpunkt und die Art der Störungen an Komponenten und Systemen, die zur Auslösung des Störfalls geführt haben,
- b) der Einsatzzeitpunkt, die Einsatzursache und die Wirksamkeit automatisch oder von Hand ausgelöster Gegenmaßnahmen und
- c) die Amplitude und die Zeitdauer störfallbedingter Umgebungsbedingungen auf sicherheitstechnisch wichtige Komponenten und Einrichtungen

erkannt werden können.

(3) Es ist festzulegen, welche Informationen auch bei abgefahrterer Anlage aufgezeichnet werden müssen.

6.1.2 Auswahlkriterien für den Notsteuerstellenbereich

(1) In der Notsteuerstelle sind mindestens diejenigen Informationen aufzuzeichnen, die eine nachträgliche Erkennung

- a) der Einhaltung der Auslegungsgrenzen der druckführenden Umschließung und des Sicherheitsbehälters,
- b) der integralen Wirksamkeit automatisch oder von Hand ausgelöster Gegenmaßnahmen und
- c) der Annäherung und der Überschreitung der Auslegungswerte der Aktivitätsbarrieren bei unvorhersehbaren Ereignisabläufen

ermöglichen.

(2) Die Meßwerte der Störfallaufzeichnung für die Notsteuerstelle sind

- a) die Meßwerte der Störfallübersichtsanzeige nach **Tabelle 3-1** oder **Tabelle 3-2**,
- b) die Meßwerte der Weitbereichsanzeige nach **Tabelle 5-1** oder **Tabelle 5-2**.

6.2 Anforderungen

6.2.1 Störfallaufzeichnung für den Wartenbereich

(1) Die zu erfassenden Meßgrößen für den Wartenbereich sind grundsätzlich automatisch aufzuzeichnen. In begründeten Fällen ist eine Aufzeichnung von Hand zulässig, sofern dabei eine ausreichende zeitliche Auflösung sichergestellt ist.

(2) Wird ein zentrales Datenerfassungssystem zur Aufzeichnung aller unter Abschnitt 6.1.1 aufgeführten Meßgrößen eingesetzt, so ist sicherzustellen, daß bei Auftreten eines Zufallsausfalls eine ausreichende Information erhalten bleibt.

Hinweis :

Zentrale Datenerfassungssysteme müssen nicht gegen die Auswirkungen der Einwirkungen von außen ausgelegt sein.

(3) Bei Verwendung dieses zentralen Datenerfassungssystems auch für andere Aufgaben ist nachzuweisen, daß kein Informationsverlust innerhalb der Störfalldokumentation durch diese anderen Aufgaben eintritt.

(4) Werden zur Verlaufsdarstellung nach Abschnitt 3.2 Absatz 2 aufzeichnende Geräte verwendet und erfüllen diese die hier gestellten Anforderungen, so dürfen sie als Teil der Störfallaufzeichnung verwendet werden.

(5) Die Störfallaufzeichnung ist so auszulegen, daß die gewählten Meßgrößen übersichtlich und mit der jeweils erforderlichen Auflösung bezüglich Zeit, Amplitude, Genauigkeit sowie in der richtigen Reihenfolge aufgezeichnet werden.

(6) Für jeden erfaßten Meßwert müssen das Datum und der Zeitpunkt der Meßwernerfassung aus der zugehörigen Aufzeichnung so genau bestimmt werden können, daß eine zeitliche Zuordnung möglich ist.

(7) Einheit, Maßstab und Meßgröße müssen eindeutig einander zugeordnet werden können.

(8) Die Einrichtungen der Störfallaufzeichnung müssen nur den Bedingungen des bestimmungsgemäßen Betriebs widerstehen und dabei funktionsfähig bleiben.

6.2.2 Störfallaufzeichnung für den Notsteuerstellenbereich

(1) Die in der Notsteuerstelle erforderliche Störfallaufzeichnung ist gegen die bei Einwirkungen von außen auftretenden Umgebungsbedingungen auszulegen. Während der mechanischen Einwirkungsdauer darf der Meßwert verfälscht aufgezeichnet werden.

(2) Die zu erfassenden Meßgrößen der Störfallübersichtsanzeige und der Weitbereichsanzeige sind für Anlagen mit unterstelltem Wartenausfall ständig, nach Störfalleintritt noch mindestens 10 h, automatisch aufzuzeichnen. Nach dieser Zeit ist eine Aufzeichnung von Hand zulässig, sofern eine ausreichende zeitliche Auflösung sichergestellt ist.

(3) Werden zur Verlaufsdarstellung nach Abschnitt 3.2 Absatz 2 aufzeichnende Geräte verwendet und erfüllen diese die hier gestellten Anforderungen, so dürfen sie als Teil der Störfallaufzeichnung verwendet werden.

(4) Die Störfallaufzeichnung ist so auszulegen, daß die ausgewählten Meßgrößen übersichtlich und mit der jeweils erforderlichen Auflösung bezüglich Zeit, Amplitude, Genauigkeit sowie in der richtigen Reihenfolge aufgezeichnet werden.

(5) Für jeden erfaßten Meßwert müssen das Datum und der Zeitpunkt der Meßwerterfassung aus der zugehörigen Aufzeichnung so genau bestimmt werden können, daß eine zeitliche Zuordnung möglich ist.

(6) Einheit, Maßstab und Meßgröße müssen eindeutig zugeordnet werden können.

6.3 Stromversorgung

(1) Die Einrichtungen der Störfallaufzeichnung sollen aus einer unterbrechungslosen Notstromversorgung mit Energiespeicherung durch Batterien im Parallelbetrieb mit Gleichrichtergeräten versorgt werden. Für Einrichtungen, bei denen aufgrund ihrer Aufgabenstellung eine kurzzeitige Nichtverfügbarkeit zulässig ist, muß die Stromversorgung nicht unterbrechungslos erfolgen. Die Kapazität jeder Batterie ist unter der Annahme, daß der Leistungsbedarf des Stranges nur aus dieser Batterie gedeckt wird, so zu bemessen, daß die Versorgung mindestens 2 h aufrechterhalten werden kann, ohne daß die zulässige Mindestspannung unterschritten wird.

(2) Einrichtungen der Störfallaufzeichnung in der Notsteuerstelle sind grundsätzlich aus der der Notsteuerstelle zugeordneten Notstromanlage zu versorgen.

(3) Für Einrichtungen der Störfallaufzeichnung, die aufgrund ihres Meßorts nicht gegen Einwirkungen von außen geschützt sind, sind Notstromanlagen zulässig, die in ihrem Schutzgrad gegen Einwirkungen von außen dem dieser Einrichtungen entsprechen.

6.4 Prüfungen

(1) Das Konzept des Informationsflusses zu den einzelnen Einrichtungen sowie die Erfüllung der in dieser Regel gestellten Forderungen an die Einrichtungen sind durch Sachverständige (nach § 20 Atomgesetz) zu prüfen. Es sind Prüfungen

im Rahmen der Inbetriebnahme durchzuführen. Dabei ist nachzuweisen, daß Ausführung und Funktion der Störfallaufzeichnungssysteme den vorgeprüften Unterlagen entsprechen.

(2) Einrichtungen der Störfallaufzeichnung, die nur im Zusammenhang mit dem Störfall aktiviert werden, sollen jährlich geprüft werden.

6.5 Instandhaltung

6.5.1 Einrichtungen für den Wartenbereich

(1) Ausfälle, die eine Reduzierung der Anzahl der aufzeichnenden Meßgrößen zur Folge haben, sollen so schnell wie möglich behoben werden. Werden nur noch die Mindestinformationen nach den **Tabellen 3-1** und **5-1** oder nach den **Tabellen 3-2** und **5-2** aufgezeichnet, so ist die Reaktoranlage in einen sicheren Zustand zu überführen.

Hinweis:

Das Überführen in einen sicheren Zustand kann z. B. durch unverzügliche Instandsetzung erfolgen.

(2) Instandsetzungen und der Zeitraum der Unverfügbarkeit der Einrichtungen sind zu dokumentieren.

6.5.2 Einrichtungen für den Notsteuerstellenbereich

(1) Fällt die Einrichtung für eine oder mehr als eine der nach Abschnitt 6.1.2 festgelegten Meßgrößen aus, so ist die Instandsetzung innerhalb von maximal 100 h nach Erkennung des Ausfalls durchzuführen. Ist dies nicht realisierbar, so ist anhand einer vor der Inbetriebnahme durchgeführten Analyse zu ermitteln, ob der Informationsverlust für länger als 100 h akzeptiert werden kann. Ist dies nicht der Fall, ist nach den 100 h der Reaktor abzufahren.

(2) Instandsetzungen und der Zeitraum der Unverfügbarkeit von Einrichtungen sind zu dokumentieren.

Anhang

Bestimmungen, auf die in dieser Regel verwiesen wird

Atomgesetz		Gesetz über die friedliche Verwendung der Kernenergie und dem Schutz gegen ihre Gefahren (Atomgesetz) 23. Dezember 1959 (BGBl. I S. 814) in der Fassung der Bekanntmachung vom 15. Juli 1985 (BGBl. I S. 1565) zuletzt geändert durch Gesetz vom 6. April 1998 (BGBl. I S. 694)
KTA 1401	(6/96)	Allgemeine Forderungen an die Qualitätssicherung
KTA 1504	(6/94)	Überwachung der Ableitung radioaktiver Stoffe mit Wasser
KTA 1508	(9/88)	Instrumentierung zur Ermittlung der Ausbreitung radioaktiver Stoffe in der Atmosphäre
KTA 3501	(6/85)	Reaktorschutzsystem und Überwachungseinrichtungen des Sicherheitssystems
KTA 3601	(6/90)	Lüftungstechnische Anlagen in Kernkraftwerken

Stichwortverzeichnis

- Abschätzung der radiologischen Auswirkungen** 2 (3), 3.1.1 (2)
- Aktivitätseinschluß, Wirksamkeit des** 3.1.1 (1) d)
- Aktivitätskonzentration** 5.3.1, 5.3.2(2), , Tabelle 3-1 Nr. 18, Tabelle 3-2 Nr. 16, Tabelle 5-1 Nr. 8, Tabelle 5-2 Nr. 8
- Analyse, ob Informationsverlust für länger als 100 h akzeptabel ist** 3.7 (1), 6.5.2 (1)
- Auflösung, zeitliche** 3.2 (2), 6.2.1 (1), 6.2.2 (2), 6.2.2 (4)
- Aufzeichnung von Hand** 6.2.1 (1), 6.2.2(2)
- Ausfallerkennung** 5.5(3)
- Ausfall von Meßwerten** 3.4.2 (1) b)
- Auslegungsgrenzen der druckführenden Umschließung** 6.1.2 (1) a)
- Auslegungswert der Aktivitätsbarrieren** 2 (7), 5.1
- Auswahlkriterien für die Meßgrößen** 3.1.1, 4.1 (2), 5.1, 6.1.1, 6.1.2
- Automatische Aufzeichnung** 6.2.1 (1), 6.2.2 (2)
- Betriebsinstrumentierung** 4.1 (1)
- Borsäurekonzentration im Sumpf** 3.3 (2) b), Tabelle 3-1 Nr. 2
- Brennelementbecken**
 -, Füllstand Tabelle 5-1 Nr. 4, Tabelle 5-2 Nr. 4
 -, Temperatur des Wassers Tabelle 3-1 Nr. 10, Tabelle 3-2 Nr. 6
- Darstellung der Meßwerte**
 - der Störfallübersichtsanzeige 3.2
 - der Störfalldetailanzeige 4.2
 - der Weitbereichsanzeige 5.2 (3)
- Datenerfassungssystem** 6.2.1 (2)
- Diversitäre Geräte** 3.4.2 (2)
- Diversität** 3.4.2
- Druck**
 - im Maschinenhaus Tabelle 3-2 Nr. 11
 - im Reaktordruckbehälter 3.3 (2) d), Tabelle 3-2 Nr. 7, Tabelle 5-2 Nr. 2
 - im Reaktorgebäude Tabelle 3-2 Nr. 10,
 - im Reaktorkühlsystem Tabelle 3-1 Nr. 11, Tabelle 5-1 Nr. 2
 - im Ringraum 3.3 (2) e), Tabelle 3-1 Nr. 14
 - im Ringspalt Tabelle 3-2 Nr. 9
 - im Sicherheitsbehälter Tabelle 3-1 Nr. 13, Tabelle 3-2 Nr. 8, Tabelle 5-1 Nr. 3, Tabelle 5-2 Nr. 3
 -, sekundärseitiger (DWR) Tabelle 3-1 Nr. 12
 - im Primärsystem 3.3 (2) d)
 - im Sekundärsystem 3.3 (2) d)
- Druckabsicherungseinrichtungen** 3.3 (2) d)
- Druckbegrenzungs- und Druckreduzierungsmaßnahmen, Wirksamkeit der** 3.1.1 (1) c)
- Druckhalter, Füllstand** Tabelle 3-1 Nr. 5
- Edelgas, radioaktives** Tabelle 3-1 Nr. 18, Tabelle 3-2 Nr. 16, Tabelle 5-1 Nr. 6, Tabelle 5-2 Nr. 6
- Eignung** 3.6.1, 5.5(2)
- Einwirkungen von außen** 3.4.3 (3), 3.4.3 (4), 3.5 (3), 5.3.2(3), 5.4 (3), 6.2.1(2) Hinweis, 6.2.2 (1), 6.3 (3)
- Energiedosisleistung**
 - im Maschinenhaus Tabelle 3-2 Nr. 17
 - im Sicherheitsbehälter Tabelle 3-1 Nr. 17, Tabelle 3-2 Nr. 15, Tabelle 5-1 Nr. 7, Tabelle 5-2 Nr. 7
- Entkopplung** 3.4.3 (4)
- Ersatzlösung für den Verlust von Informationen** 3.4.2 (1) b)
- Füllstand**
 - im Brennelementbecken Tabelle 5-1 Nr. 4, Tabelle 5-2 Nr. 4
 - im Reaktordruckbehälter Tabelle 3-1 Nr. 21, 3.3 (2) g), Tabelle 3-2 Nr. 2, Tabelle 5-2 Nr. 1
 - im Sicherheitsbehälter (SWR) Tabelle 3-2 Nr. 5, Tabelle 5-2 Nr. 5
 - im Sicherheitsbehältersumpf (DWR) Tabelle 3-1 Nr. 8, Tabelle 5-1 Nr. 5
 - in der Kondensationskammer Tabelle 3-2 Nr. 3
 -, sekundärseitiger (Dampferzeuger) Tabelle 3-1 Nr. 6
- Funktionsüberwachung der Sicherheitseinrichtungen** 2 (4)
- Gefahrenmeldung der Klasse S** 6.1.1 (1) d)
- Gefahrenmeldung der Klasse I** 6.1.1 (1) e)
- Gefahrenmeldung der Klasse II** 6.1.1 (1) f)
- Gegenmaßnahme (von Hand oder automatisch ausgelöst)** 6.1.1 (2)b), 6.1.2 (1) b)
- Genauigkeit**
 - (Störfallübersichtsanzeige) 3.3, 3.3 (3)
 - (Störfalldetailanzeige) 4.2
 - (Störfallaufzeichnung) 6.2.1 (5)
- Gesamtabwasser** Tabelle 5-1 Nr. 8, Tabelle 5-2 Nr. 8
- Instandhaltung** 3.7, 5.5, 6.5
- Instandsetzung** 3.7 (1), 3.7 (3), 3.7 (4), 5.5 (2), 5.5 (3), 6.5.1 (1) Hinweis, 6.5.1 (2)
- Kennzeichnung der Geräte der Störfallübersichtsanzeige** 3.2 (3)
- Kernaustrittstemperatur** Tabelle 3-1 Nr. 4, Tabelle 5-1 Nr. 1
- Kernreaktor-Fernüberwachungssystem** 1 (1) c)
- Kühlmitteltemperatur** Tabelle 3-1 Nr. 3
- Lüftungskanal** 5.3.2 (3)
- Lufttemperatur** Tabelle 3-1 Nr. 16, Tabelle 3-2 Nr. 12
- Meßbereich** 3.3, Tabelle 3-1, Tabelle 3-2, Tabelle 5-1 Fußnote 3, Tabelle 5-2 Fußnote 3
 -, sich überlappende 3.3 (3)
- Meßeinrichtungen (Zeitverhalten)** 3.3 (3)
- Meßeinrichtungen**
 - der Störfallübersichtsanzeige 3.2, 3.3, 3.4
 - der Störfalldetailanzeige 4.3
 - der Weitbereichsanzeige 5.2

Meßgrößen

- der Störfallübersichtsanzeige 3.1
- der Störfalldetailanzeige 4.1
- der Weitbereichsanzeige 5.1
- der Störfallaufzeichnung 6.1

Meßwertauflösung 3.2 (2), 3.2 (7), 6.2.1 (1), 6.2.2 (4)

Meßwerte, zeitliche Zuordnung erfaßter 6.2.1 (6), 6.2.2 (5)

Nachwärmeabfuhr, Wirksamkeit der 3.1.1 (1) b)

Neutronenfluß 3.3 (2) a), Tabelle 3-1 Nr. 1, Tabelle 3-2 Nr. 1

Notsteuerstelle 3.1.2, 3.5 (2), Tabelle 3-1, Tabelle 3-2,
6.1.2 (1), 6.2.2, 6.5.2

Notstromanlage 3.5 (2), 3.5 (3), 5.4 (2), 5.4 (3), 6.3 (2),
6.3 (3)

Notstromversorgung, unterbrechungslose 3.5 (1), 5.4 (1),
6.3 (1)

Ort der Anzeige

- , Störfallübersichtsanzeige 3.1.2
- , Störfalldetailanzeige 4.2
- , Weitbereichsanzeige 5.2 (3)

Ortsdosisleistung 5.3.2 (2)

Photonenenergiedosisleistung Tabelle 3-1 Fußnote 5,
Tabelle 3-2 Fußnote 6, Tabelle 5-1 Fußnote 4,
Tabelle 5-2 Fußnote 4

Planungsrichtwert 5.3.2 (2)

Probenahme Tabelle 3-1 Fußnote 2, Tabelle 3-2 Fußnote 4,
5.3

Radioaktive Edelgase 5.3.2(2), Tabelle 3-1 Nr. 18,
Tabelle 3-2 Nr. 16

Radioaktive Stoffe Tabelle 5-1 Nr. 8, Tabelle 5-2 Nr. 8

Radiologische Meßgrößen Grundlagen (10)

Reaktorabschaltung, Wirksamkeit der 3.1.1 (1) a)

Reaktorschutzsystem 1 (1) a)

Redundanz 3.4.2, 3.7 (1), 4.3 (2), 5.2 (4)

Rekonstruktion des Störfallablaufs 2 (3)

Schutzmaßnahmen Grundlagen (2) a)

Sicherer Zustand der Reaktoranlage 6.5.1 (1)

Sicherheitsgefahrenmeldungen 1 (1) a),

Siedeabstand 3.3 (2) c), Tabelle 3-1 Nr. 9

Skalen 3.2 (4) b), 3.2 (5)

Störfall Grundlagen (2), 2 (1), 2 (3)

Störfallanalyse 3.4.3 (2), 3.4.3 (6), 5.2(2)

Störfallanzeige 2 (2)

Störfallaufzeichnung 2 (3), 6

Störfallbedingungen 3.4.3 (6)

Störfalldetailanzeige 2 (4), 4

Störfallfestigkeit 3.4.3, 5.2(2)

Störfallinstrumentierung 2 (5)

Störfallursachen 2(3)

Störfallübersichtsanzeige 2 (6), 3

- (Druckwasserreaktoren) Tabelle 3-1

- (Siedewasserreaktoren) Tabelle 3-2

Störfallverlauf 3.3 (3)

Störungsaufklärung, betriebliche 1 (2) Hinweis

Stromversorgung

-, Störfallübersichtsanzeige 3.5

-, Weitbereichsanzeige 5.4

-, Störfallaufzeichnung 6.3

Temperatur des Wassers im Sicherheitsbehältersumpf
Tabelle 3-1 Nr. 7

Temperatur des Wassers in der Kondensationskammer
Tabelle 3-2 Nr. 4

Temperatur im Reaktorgebäude Tabelle 3-2 Nr. 14

Überdeckung des Kerns 3.3 (2) g)

Umgebungsbedingungen 3.1.1 (1) e), 3.4.3 (1), 5.2 (2),
6.1.1 (2) c), 6.2.2 (1)

Unvorhersehbare Ereignisabläufe Grundlagen (2) , 5.1,
6.1.2 (1) c)

Verknüpfung mehrerer Meßwerte 3.4.1 (1)

Verlaufsanzeige 3.2 (2), 6.2 .1(4)

Volumenanteil Wasserstoff 3.3 (2)f)

Volumenstrom Tabelle 3-1 Fußnote 5, Tabelle 3-2 Fußnote 6,
Tabelle 5-1 Fußnote 4, Tabelle 5-2 Fußnote 4

Warte 3.1.2, Tabelle 3-1, Tabelle 3-2, 6.1.1, 6.2.1

Wasserstoffkonzentration Tabelle 3-1 Nr. 15, Tabelle 3-2
Nr. 13, 5.3.1

Weitbereichsanzeige 2 (7), 5, Tabelle 5-1, Tabelle 5-2

Windgeschwindigkeit Tabelle 3-1 Nr. 20, Tabelle 3.2 Nr. 19

Windrichtung Tabelle 3-1 Nr.19, Tabelle 3-2 Nr. 18

Zeitverhalten 3.3

Zufallsausfall 6.2.1 (2)

Zustand der Anlage Grundlagen (2) a), 2 (2)