

Ortsfestes System zur Überwachung von Ortsdosisleistungen innerhalb von Kernkraftwerken

DIN
25458

ICS 17.240

Ersatz für Ausgabe 1978-08

Stationary system for monitoring area dose rates within nuclear power plants

Vorwort

Diese Norm ist wortgleich mit der Regel KTA 1501, Fassung 6/91 (BAnz. Nr. 7a vom 11. Januar 1992, geändert entsprechend Beschluß vom 11. Juni 1996 (BAnz. Nr. 115 vom 25. Juni 1996)).

Frühere Fassung der Regel 10/77 (BAnz. Nr. 234 vom 15. Dezember 1977).

Änderungen

Gegenüber der Ausgabe August 1978 wurden folgende wesentliche Änderungen vorgenommen:

- Harmonisierung mit anderen KTA-Regeln, Berücksichtigung der geräte technischen Weiterentwicklung und der Fortentwicklung des Begriffssystems bei den Dosisleistungs-Meßgrößen.
- Generelle Einschränkung des Anwendungsbereichs auf Kernkraftwerke mit Leichtwasserreaktoren.
- Einbeziehung aus der Prüfpraxis gewonnener Erfahrungen.

Frühere Ausgaben

DIN 25458: 1978-08

Inhalt

	Seite		Seite
Grundlagen	1	6 Meßwertanzeige, Registrierung und Dokumentation	3
1 Anwendungsbereich	2	7 Wartung und Instandsetzung	4
2 Begriffe	2	8 Prüfungen	4
3 Meßgröße	2	8.1 Prüfunterlagen	4
4 Meßorte	2	8.2 Nachweis der Eignung	4
5 Anforderungen an die Meßeinrichtungen und ihre Bauteile	2	8.3 Werkprüfung	4
5.1 Allgemeine Anforderungen	2	8.4 Inbetriebsetzungsprüfung	4
5.2 Anforderungen an Meßeinrichtungen für den bestimmungsgemäßen Betrieb nach Abschnitt 4 (1) a	3	8.5 Wiederkehrende Prüfungen	4
5.3 Anforderungen an Meßeinrichtungen für Messungen während und nach Störfällen nach Abschnitt 4 (1) b	3	8.6 Prüfungen nach Instandsetzung	5
		8.7 Prüfprotokolle	5
		Anhang Bestimmungen, auf die in dieser Regel verwiesen wird	7
		Stichwortverzeichnis	8

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) Dem Schutz von Personen innerhalb und außerhalb der Anlage vor ionisierenden Strahlen und der Kontrolle der bestimmungsgemäßen Aktivitätsführung von festen, flüssigen und gasförmigen radioaktiven Stoffen innerhalb der Anlage sowie der Abgabeüberwachung radioaktiver Stoffe dient unter anderem die Strahlungs- und Aktivitätsüberwachung.

(3) Das ortsfeste System zur Überwachung von Ortsdosisleistungen (ODL-System) dient dazu, in Kontrollbereichen von Kernkraftwerken, mit Ausnahme der Sperrbereiche, die Ortsdosisleistung zu überwachen und beim Überschreiten von Warnschwellen Warnmeldungen auszulösen.

Fortsetzung Seite 2 bis 8

Normenausschuß Materialprüfung (NMP) im DIN — FB Kerntechnik — Deutsches Institut für Normung e.V.

- (4) Das ODL-System soll während und nach Störfällen Hinweise auf die Betretbarkeit überwachter Bereiche geben.
- (5) Die Überwachung mit dem ODL-System trägt dazu bei, die Vorschriften des § 61 Absatz 1 StrlSchV zu erfüllen. Bei Auslegung des ODL-Systems nach den Anforderungen dieser Regel ist dabei den §§ 72 und 73 StrlSchV Rechnung getragen.
- (6) Meßeinrichtungen zur Messung der Ortsdosisleistung nach KTA 3502, die der Beurteilung des Anlagenzustands dienen, sind nicht Gegenstand dieser Regel. Es kann jedoch zweckmäßig sein, bestimmte Meßeinrichtungen so auszuliegen, daß sie die Anforderungen dieser Regel und der Regel KTA 3502 erfüllen, so daß sie für die Aufgaben beider Regeln eingesetzt werden können.
- (7) Das ODL-System dient nicht den Aufgaben des § 2 Absatz 1 der Eichordnung.

1 Anwendungsbereich

Diese Regel ist auf die Überwachung der Ortsdosisleistung der Photonenstrahlung in Kontrollbereichen, mit Ausnahme von Sperrbereichen, von Kernkraftwerken mit Leichtwasserreaktoren im bestimmungsgemäßen Betrieb und bei Störfällen anzuwenden.

HINWEIS: Für die Messung der Ortsdosisleistung in Sperrbereichen gilt die Regel KTA 1506.

2 Begriffe

HINWEIS: Die Begriffe Meßgröße, Meßbereich, Anzeigebereich, Nenngebrauchsbereich, Fehlergrenze und Einflußgröße sind in dieser Regel gemäß VDI/VDE 2600 Bl. 2, Bl. 3 und Bl. 4 (Fassung 11/73) verwendet.

(1) Ortsdosis

Die Ortsdosis ist die Äquivalentdosis für Weichteilgewebe, gemessen an einem bestimmten Ort.

(2) Ortsdosisleistung

Die Ortsdosisleistung ist die in einem kurzen Zeitintervall erzeugte Ortsdosis, dividiert durch die Länge des Zeitintervalls.

3 Meßgröße

Es ist die Ortsdosisleistung der Photonenstrahlung mittels Meßeinrichtungen zu messen, die für diese Meßgröße kalibriert sind.

4 Meßorte

(1) Meßorte für das ODL-System sind

- a) Orte, die routinemäßig auch ohne Kontrolle eines Strahlenschutzbeauftragten oder einer von ihm beauftragten Person betreten werden und an denen Personen gewarnt werden müssen, wenn die Ortsdosisleistung vorgegebene Werte überschreitet,
- b) Orte, an denen eine Erfassung der Ortsdosisleistung bei Ereignissen erforderlich ist, die nicht zum bestimmungsgemäßen Betrieb gehören.

(2) Einige typische Meßorte für Druck- und Siedewasserreaktoren sind in Tabelle 4-1 angegeben.

(3) Innerhalb des Sicherheitsbehälters eines Kernkraftwerks mit Leichtwasserreaktor ist die Ortsdosisleistung an den Eingängen (Personenschleusen und Materialschleuse) mit dem ODL-System zu überwachen.

5 Anforderungen an die Meßeinrichtungen und ihre Bauteile

5.1 Allgemeine Anforderungen

(1) Die Meßeinrichtungen müssen an das Notstromsystem angeschlossen sein. Wenn nach Netzunterbrechungen die Netzspannung wiederhergestellt ist, darf die Funktionsfähigkeit der Meßeinrichtungen nicht beeinträchtigt sein.

(2) Bei Meßeinrichtungen mit mehreren linearen Anzeigebereichen müssen die Meßbereiche mindestens lückenlos aneinander anschließen. Der Skalenendwert jedes Meßbereiches darf dabei nicht größer sein als das Zehnfache des Skalenendwertes des nächstempfindlicheren Meßbereichs.

(3) Bei Meßeinrichtungen mit mehreren logarithmischen Anzeigebereichen müssen sich die Meßbereiche um mindestens eine Dekade überlappen.

(4) Bis zum fünfzigfachen Betrag der größten, von der Meßeinrichtung angezeigten Dosisleistung, jedoch maximal bis zu einer Dosisleistung von 250 Sv/h muß in allen Anzeigebereichen ein Überschreiten des größten Wertes in diesem Anzeigebereich eindeutig erkennbar sein, wenn die Übersteuerung nicht länger als 5 Minuten gedauert hat.

(5) Spätestens 10 Minuten nachdem eine Überschreitung der größten, von der Meßeinrichtung angezeigten Dosisleistung innerhalb der Grenzen nach Absatz 4 beendet ist, müssen die nach den Tabellen 5-1 bis 5-3 für die jeweilige Meßeinrichtung zutreffenden Anforderungen wieder eingehalten werden, wenn die Übersteuerung nicht länger als 5 Minuten gedauert hat.

(6) Bei digital anzeigenden Geräten soll eine Kontrollvorrichtung für die Funktionsfähigkeit aller Anzeigensegmente vorhanden sein.

(7) Die Meßeinrichtungen müssen gegen unbefugtes Verändern von Warnschwellen gesichert sein.

(8) Wenn im Signalpfad zwischen Detektor und Anzeigeeinheit programmierte elektronische Bausteine enthalten sind, muß ein Prüfprogramm zur internen Funktionskontrolle installiert sein.

(9) Oberhalb einer Ortsdosisleistung von 1/50 der oberen Meßbereichsgrenze müssen die Meßeinrichtungen innerhalb von 10 s 95 % einer sprunghaften Erhöhung der Ortsdosisleistung anzeigen, wenn die Erhöhung 80 % des Endwertes des jeweiligen Anzeigebereichs beträgt.

(10) Die Ausführung der Meßeinrichtungen muß der Schutzart IP 54 nach DIN 40050 (Fremdkörper- und Wasserschutz) entsprechen.

(11) Die Meßeinrichtungen müssen den Bestimmungen nach DIN 57412 Teil 1/VDE 0412 Teil 1 (Schutz vor ionisierender Strahlung) genügen.

(12) Beim Einsatz der Meßeinrichtungen ist die Störfestigkeit der Meßeinrichtungen gegen elektromagnetische Störgrößen, wie z. B. elektrostatische Entladungen, elektromagnetische Felder, Störspannungen, zu berücksichtigen.

Tabelle 4-1: Typische Meßorte

Reaktortyp	Meßort	Meßaufgabe nach Abschnitt 4 (1) ²⁾
DWR	Vor dem Lager für radioaktive Abfälle	a
	Materialschleuse (innerhalb des Sicherheitsbehälters) ¹⁾	a, b
	Personenschleuse (innerhalb des Sicherheitsbehälters) ¹⁾	a, b
	Brennelementwechselbühne (Lademaschine)	a
SWR	Vor dem Lager für radioaktive Abfälle	a
	Materialschleuse (innerhalb des Sicherheitsbehälters) ¹⁾	a, b
	Personenschleuse (innerhalb des Sicherheitsbehälters) ¹⁾	a, b
	Brennelementwechselbühne (Lademaschine)	a
	Turbinenflur	a, b
¹⁾ Anzeige außerhalb des Sicherheitsbehälters am Zugang zur Schleuse ²⁾ a: Auslegung für bestimmungsgemäßen Betrieb (Abschnitt 5.2) b: Auslegung für Störfälle (Abschnitt 5.3)		

5.2 Anforderungen an Meßeinrichtungen für den bestimmungsgemäßen Betrieb nach Abschnitt 4 (1) a

- (1) Die Meßeinrichtungen müssen die in der Tabelle 5-1 angegebenen Anforderungen einhalten.
- (2) Die in Tabelle 5-1 angegebenen Nenngebrauchsbereiche bis 3 MeV beziehungsweise über 3 MeV sind dann zu wählen, wenn jeweils mehr als 20 % der Ortsdosisleistung durch Photonenstrahlung erzeugt werden kann, deren Energie in den jeweiligen erweiterten Bereich fällt (z. B. Gammastrahlung der Isotope ¹⁶N oder ⁸⁸Kr).
- (3) Beim Nachweis der Einhaltung von $f_{\max}$ sind die übrigen Einflußgrößen mit Ausnahme des Druckes der Außenluft in der Nähe ihrer Bezugswerte möglichst unverändert zu halten.

5.3 Anforderungen an Meßeinrichtungen für Messungen während und nach Störfällen nach Abschnitt 4 (1) b

- (1) Die Auslegung der Bauteile der Meßeinrichtungen, einschließlich Leitungen, muß den Bedingungen entsprechen, denen diese Teile während und nach Störfällen ausgesetzt sein können. Dies gilt insbesondere auch für die Strahlungsfestigkeit der elektronischen Bauteile.
- (2) Zum Schutz vor Störfalleinwirkungen darf der Detektor auch vom Meßort entfernt aufgestellt werden, wenn das Verhältnis der Dosisleistung am Aufstellungsort zur Dosisleistung am Meßort bekannt ist und bei der Kalibrierung berücksichtigt wird. Der Nachweis dieser Bedingung ist unter Berücksichtigung möglicher Änderungen des Nuklidspektrums zu führen. In diesem Fall sind die erforderlichen Nenngebrauchsbereiche gegenüber den Angaben der Tabelle 5-2 entsprechend anzupassen.
- (3) Die Meßeinrichtungen müssen so angeordnet werden, daß sie durch Bruchstücke, schlagende Rohrleitungen und ausströmendes Kühlmittel nicht funktionsuntüchtig werden können. Falls eine entsprechende Auslegung mit einer Meßeinrichtung nicht erreichbar ist, so sind redundante Meßeinrichtungen räumlich voneinander getrennt zu installieren.

(4) Die Meßeinrichtungen müssen, soweit sie im Sicherheitsbehälter angebracht sind, bei LWR die in Tabelle 5-2 angegebenen Anforderungen einhalten. Für Meßeinrichtungen im Maschinenhaus bei SWR gilt Tabelle 5-3. Die in den Tabellen genannten Nenngebrauchsbereiche für die Umgebungstemperatur, den Druck und die relative Feuchte der Raumluft brauchen nur auf die Meßgeräteteile angewendet zu werden, die den Störfallbedingungen ausgesetzt sein können und während des Störfalles funktionsfähig bleiben müssen. Abschnitt 5.2 Absatz 3 gilt auch hier.

(5) Anstelle des Nachweises, daß die Meßwertänderungen $f_{\max}$ für die Einflußgrößen „Umgebungstemperatur“, „Druck der Raumluft“ und „relative Luftfeuchte“ gemäß Tabelle 5-2 eingehalten werden, darf eine Prüfung nach KTA 3505 Abschnitt 5.8.3 (Störfallprüfkurve) treten. Für andere Kraftwerke als die in KTA 3505 Abschnitt 5.8.3 Absatz 2 genannten ist dabei ein Belastungsverlauf zu wählen, der die Bedingungen abdeckt, die sich aus den Störfallanalysen für den jeweiligen Einbauort ergeben. Während der Prüfung ist eine Ortsdosisleistung von 0,01 Sv/h, mindestens jedoch vom 100fachen der unteren Meßbereichsgrenze, am Ort des Detektors zu erzeugen und der Meßwert aufzuzeichnen. Die Prüfung gilt als bestanden, wenn eine Fehlergrenze von 50 % der eingestellten Dosisleistung nicht überschritten wird, ausgenommen in Zeitintervallen von maximal 10 Minuten nach schnellen Druck- oder Temperaturänderungen.

(6) Die Meßeinrichtung für die Überwachung der Ortsdosisleistung an der Personenschleuse innerhalb des Sicherheitsbehälters muß redundant ausgelegt werden. Die Detektoren sind örtlich getrennt zu montieren.

6 Meßwertanzeige, Registrierung und Dokumentation

- (1) Der Meßwert muß vor Ort angezeigt und in der Warte angezeigt und aufgezeichnet werden. Das örtliche Anzeigegerät darf vom Detektor räumlich getrennt aufgestellt werden. Die Anzeige und Aufzeichnung muß in Sv/h, mSv/h oder µSv/h erfolgen.