

KTA 1501

Ortsfestes System zur Überwachung von Ortsdosisleistungen innerhalb von Kernkraftwerken

Fassung 2022-11

Frühere Fassungen dieser Regel	1977-10 (BAnz. Nr. 234a vom 15. Dezember 1977)
	1991-06 (BAnz. Nr. 7a vom 11. Januar 1992)
	2004-11 (BAnz. Nr. 35a vom 19. Februar 2005)
	2010-11 (BAnz. Nr. 199a vom 30. Dezember 2010)
	2017-11 (BAnz AT 05.02.2018 B3)

Inhalt

	Seite
Grundlagen	2
1 Anwendungsbereich	2
2 Begriffe	2
3 Messgröße	2
4 Messorte	2
5 Anforderungen an die Messeinrichtungen und ihre Bauteile	2
5.1 Allgemeine Anforderungen	2
5.2 Zusätzliche Anforderungen an Messeinrichtungen für den bestimmungsgemäßen Betrieb	3
5.3 Zusätzliche Anforderungen an Messeinrichtungen für Messungen während und nach Störfällen	3
6 Messwertanzeige, Registrierung und Dokumentation	4
7 Wartung und Instandsetzung	4
8 Prüfungen	4
8.1 Prüfunterlagen	4
8.2 Nachweis der Eignung	4
8.3 Werksprüfung	4
8.4 Inbetriebsetzungsprüfung	5
8.5 Wiederkehrende Prüfungen	5
8.6 Prüfungen nach Instandsetzung	5
8.7 Prüfnachweise	5
9 Dokumentation	5
Anhang A: Bestimmungen, auf die in dieser Regel verwiesen wird	9

Grundlagen

(1) Die Regeln des Kerntechnischen Ausschusses (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 - AtG), um die im AtG, im Strahlenschutzgesetz (StrlSchG) und in der Strahlenschutzverordnung (StrlSchV) festgelegten sowie in den „Sicherheitsanforderungen an Kernkraftwerke“ (SiAnf) und den „Interpretationen zu den Sicherheitsanforderungen an Kernkraftwerke“ 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, im bestimmungsgemäßen Betrieb in Kontrollbereichen von Kernkraftwerken die Ortsdosisleistung zu überwachen und beim Überschreiten von Warnschwellen Warnmeldungen auszulösen.

(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 der §§ 56 Absatz 3 und 90 StrlSchV zu erfüllen.

(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 auszugestalten, dass sie die Anforderungen dieser Regel und 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 Photonen- und Neutronenstrahlung in Kontrollbereichen von Kernkraftwerken mit Leichtwasserreaktoren (LWR) im bestimmungsgemäßen Betrieb und bei Störfällen mit festinstallierten Messeinrichtungen anzuwenden.

2 Begriffe

(1) Messeinrichtung

Die Messeinrichtung umfasst die Gesamtheit aller Messgeräte und Hilfsgeräte, die zum Aufnehmen einer Messgröße, zum Weitergeben und Anpassen eines Messsignals und zum Ausgeben eines Messwertes als Abbild einer Messgröße erforderlich sind.

(2) Messort

Der Messort ist der Ort, für den die Ortsdosisleistung ermittelt werden soll.

(3) Ortsdosis

Die Ortsdosis ist die Äquivalentdosis, gemessen in den in Anlage 18 Teil A StrlSchV angegebenen Messgrößen an einem bestimmten Ort.

(4) Ortsdosisleistung

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

3 Messgröße

Messgröße ist die Ortsdosisleistung von Photonenstrahlung und erforderlichenfalls die Ortsdosisleistung von Neutronenstrahlung.

4 Messorte

(1) Messorte für das ODL-System sind

- Orte, an denen im bestimmungsgemäßen Betrieb Veränderungen der Ortsdosisleistung zu erwarten sind und Personen gewarnt werden müssen.
- Orte, an denen eine Erfassung der Ortsdosisleistung bei Ereignissen erforderlich ist, die nicht zum bestimmungsgemäßen Betrieb gehören.
- Sperrbereiche, soweit für sie zur Erfassung der Ortsdosisleistung festinstallierte Messeinrichtungen erforderlich sind.

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

Hinweis:

Die Messung der Ortsdosisleistung von Neutronenstrahlung beschränkt sich auf Einzelfälle, z. B. Messungen in der Nähe des Reaktordruckbehälters und beim Umgang mit Neutronenquellen. Eine Überwachung mit festinstallierten Geräten ist im Allgemeinen nicht erforderlich.

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

5 Anforderungen an die Messeinrichtungen und ihre Bauteile

5.1 Allgemeine Anforderungen

(1) Die Messeinrichtungen nach dieser Regel sind vor Inbetriebnahme zu kalibrieren und danach gemäß **Tabelle 8-1** wiederkehrend zu prüfen.

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

(3) Die Messwerte sind mit Aufzeichnungsgeräten aufzuzeichnen.

(4) Sind Messeinrichtungen mit Warnschwellen zur Auslösung von Warnmeldungen ausgerüstet, müssen diese einstellbar sein.

(5) 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 Messbereiches.

(6) Bei Messeinrichtungen mit mehreren logarithmischen Anzeigebereichen müssen sich die Messbereiche um mindestens eine Dekade überlappen.

(7) Überschreitet die Ortsdosisleistung den oberen Messbereichsendwert um bis zum 50fachen, jedoch maximal bis zu einer Ortsdosisleistung von 250 Gy/h, so muss dies in der Anzeige für mindestens 5 min eindeutig als Überschreitung erkennbar sein.

(8) Nach Beendigung der in (7) beschriebenen Überschreitung des oberen Messbereichsendwertes müssen die für die betroffene Messeinrichtung in den **Tabellen 5-1 bis 5-3** beschriebenen Anforderungen spätestens nach 10 min wieder eingehalten werden.

(9) Bei Variation einer Einflussgröße (einschließlich einer Variation der Ortsdosisleistung selbst) innerhalb der in den **Tabelle 5-1** bis **5-3** angegebenen Nenngebrauchsbereiche und bei Konstanz aller anderen Einflussgrößen in der Nähe des jeweiligen Bezugspunktes (mit Ausnahme des Druckes) darf der angezeigte Messwert grundsätzlich höchstens um die hierfür in den o. g. Tabellen angegebene zulässige relative Änderung $f_{\max}$ von dem wahren Wert abweichen. Für die Einflussgrößen Betriebsspannung, Umgebungstemperatur, Druck der Raumluft und relative Feuchte sind die zulässigen relativen Änderungen $f_{\max}$ als Orientierungswerte zugelassen.

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

(11) Die Messeinrichtungen müssen gegen unbefugtes Verändern von Warnschwellen gesichert sein.

(12) Messeinrichtungen mit Bedienungselementen für die Verstellung von Nullpunkt oder Ansprechvermögen sollten nicht verwendet werden. Werden jedoch Messeinrichtungen verwendet, die im Betrieb nachjustiert werden müssen, so sind fest eingebaute Einstellvorrichtungen hierfür vorzusehen.

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

(14) 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.

(15) Die Ausführung der Messeinrichtungen muss der Schutzart IP 54 nach DIN EN 60529 (Fremdkörper- und Wasserschutz) entsprechen.

(16) Die Messeinrichtungen müssen DIN EN 62598 genügen.

(17) In Hinblick auf die Störfestigkeit der Messeinrichtungen gegen elektromagnetische Störgrößen, z. B. elektrostatische Entladungen, elektromagnetische Felder, Störspannungen, ist das Gesetz über die elektromagnetische Verträglichkeit von Geräten (EMVG) zu beachten.

(18) Werte der Ortsdosisleistung oberhalb $3 \cdot 10^{-3}\text{ Sv/h}$ müssen mit einer Einstellzeit von höchstens 5 s angezeigt werden.

(19) Für Ortsdosisleistungsmesseinrichtungen, die in gemischten Strahlenfeldern (z. B. bei Neutronen- und Photonenstrahlung) verwendet werden sollen, muss vom Hersteller angegeben sein, in welcher Weise sie auf die einzelnen Strahlenarten ansprechen.

5.2 Zusätzliche Anforderungen an Messeinrichtungen für den bestimmungsgemäßen Betrieb

(1) Die Messeinrichtungen müssen die in der **Tabelle 5-1** angegebenen Anforderungen einhalten.

(2) Können mehr als 20% der Ortsdosisleistung durch Photonen mit einer Energie über $1,3\text{ MeV}$ erzeugt werden, so gilt ein Nenngebrauchsbereich 100 keV bis 3 MeV . Können darüber hinaus mehr als 20% der Ortsdosisleistung durch Photonen mit einer Energie von mehr als 3 MeV verursacht werden, so muss außerdem die Änderung des Ansprechvermögens ab 3 MeV bis zu der maximal auftretenden Photonenenergie bekannt sein. Das Ansprechvermögen für 80 keV bis 100 keV muss bekannt sein.

(3) Die Messeinrichtungen zur Bestimmung der Ortsdosisleistung von Photonenstrahlung außerhalb von Sperrbereichen müssen mindestens einen Nenngebrauchsbereich von 10^{-6} Sv/h bis 10^{-2} Sv/h , in Sperrbereichen mindestens einen Nenngebrauchsbereich von 10^{-4} Sv/h bis 1 Sv/h haben.

(4) Bei Variation der Ortsdosisleistung innerhalb des Nenngebrauchsbereichs darf der angezeigte Wert bei einer analogen Anzeige von mehr als 4 Dekaden bis zu $\pm 30\%$, sonst jedoch höchstens um 20% vom wahren Wert abweichen. Der Bezugswert der Ortsdosisleistung, der bei Variation einer der übrigen Einflussgrößen nach 5.1 (9) einzustellen ist, ist vom Hersteller anzugeben.

(5) Die Messwertanzeige von Messeinrichtungen im Sperrbereich muss außerhalb des Sperrbereichs im Zugangsbereich abgelesen werden können.

(6) Bei Messeinrichtungen für Neutronenstrahlung gelten die in **Tabelle 5-1** angegebenen Nenngebrauchsbereiche und Bezugswerte mit Ausnahme der Angaben für die Photonenenergie. Der Nenngebrauchsbereich für die Neutronenenergie muss von $0,025\text{ eV}$ bis 10 MeV reichen. Das bei Variation der Neutronenenergie einzuhaltende $f_{\max}$ muss innerhalb des Bereiches $+400\%$ bis -75% liegen. Die übrigen Bezugswerte (Ortsdosisleistung und Neutronenenergie) sind vom Hersteller anzugeben. Der maximale Fehler der Ortsdosisleistung innerhalb des Nenngebrauchsbereiches (Abweichung vom wahren Wert) und die durch Variation der übrigen Einflussgrößen verursachten jeweiligen maximalen Messwertänderungen $f_{\max}$ sind ebenfalls vom Hersteller anzugeben. Hierfür gelten die Anforderungen nach 5.1 (9).

(7) Messeinrichtungen für die Ortsdosisleistung von Neutronenstrahlung sollen mindestens einen Messbereich von 10^{-6} Sv/h bis 10^{-1} Sv/h abdecken.

5.3 Zusätzliche Anforderungen an Messeinrichtungen für Messungen während und nach Störfällen

(1) Die Messeinrichtungen zur Bestimmung der Ortsdosisleistung von Photonenstrahlung während und nach Störfällen im Sicherheitsbehälter müssen mindestens einen Nenngebrauchsbereich von 10^{-6} Sv/h bis 10^2 Sv/h haben. Diese Forderung darf mit zwei Messgeräten erfüllt werden, die jeweils einen Teil des Gesamtmessbereichs erfassen. Im Übrigen gelten die Anforderungen der **Tabelle 5-2**.

(2) Die Messeinrichtungen zur Bestimmung der Ortsdosisleistung von Photonenstrahlung während und nach Störfällen im Maschinenhaus einer Anlage mit Siedewasserreaktor müssen mindestens einen Nenngebrauchsbereich von 10^{-6} Sv/h bis 1 Sv/h haben. Im Übrigen gelten die Anforderungen der **Tabelle 5-3**.

(3) Der Bezugswert der Ortsdosisleistung, der bei Einrichtungen nach (1) oder (2) bei Variation einer der übrigen Einflussgrößen nach 5.1 (9) einzustellen ist, ist vom Hersteller anzugeben. Bei Variation der Ortsdosisleistung innerhalb des Messbereichs darf der angezeigte Wert höchstens um 40% vom wahren Wert abweichen.

(4) Die Auslegung der Bauteile der Messeinrichtungen muss den Umgebungsbedingungen entsprechen, denen diese Teile während und nach Störfällen ausgesetzt sein können. Dies gilt insbesondere auch für die Strahlungsfestigkeit der elektronischen Bauteile.

(5) Zum Schutz vor Störfalleinwirkungen darf der Detektor auch vom Messort entfernt aufgestellt werden, wenn das Verhältnis der Ortsdosisleistung am Aufstellungsort zur Ortsdosisleistung 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 Anforderungen an die Messeinrichtung entsprechend anzupassen.

(6) Die Messeinrichtungen sind für alle Störfälle, bei denen diese Einrichtungen funktionsfähig sein sollen und gegen die Folgewirkungen dieser Störfälle, z. B. Bruchstücke, schlagende Rohrleitungen, Strahlkräfte und ausströmendes Kühlmittel auszulegen. Falls eine entsprechende Auslegung mit einer Mess-

einrichtung nicht erreichbar ist, sind redundante Messeinrichtungen räumlich voneinander getrennt zu installieren.

(7) Die Messeinrichtungen müssen, soweit sie im Sicherheitsbehälter angebracht sind, die in **Tabelle 5-2** angegebenen Anforderungen einhalten. Für Messeinrichtungen im Maschinenhaus bei Siedewasserreaktoren gilt **Tabelle 5-3**. Die in den **Tabellen 5-2** oder **5-3** genannten Nenngebrauchsbereiche für die Umgebungstemperatur, den Druck und die relative Feuchte der Raumluft brauchen nur auf die Teile der Messeinrichtungen angewendet zu werden, die den Störfallbedingungen ausgesetzt sein können und während des Störfalls funktionsfähig bleiben müssen. Abschnitt 5.1 (9) gilt auch hier.

(8) Anstelle des Nachweises, dass die zulässigen relativen Änderungen in der Messwertanzeige $f_{\max}$ für die Einflussgrößen „Umgebungstemperatur“, „Druck der Raumluft“ und „relative Luftfeuchte“ gemäß den **Tabellen 5-2** und **5-3** eingehalten werden, darf eine Prüfung nach KTA 3505 Abschnitt 5.11.3 (Störfallprüfkurve) treten.

(9) Die Messeinrichtung für die Überwachung der Ortsdosisleistung an oder in der Nähe 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 (siehe 5.2 (5)) 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 μ Sv/h erfolgen.

(2) Die Registriergeräte für die Messwerte müssen sich in der Warte oder in einem Wartennebenraum befinden. Es dürfen Mehrfachschreiber oder -drucker mit maximal 6 Spuren verwendet werden. Die Aufzeichnungen müssen auf dem Registrierstreifen über einen Zeitraum von mindestens 3 h direkt sichtbar und gut lesbar sein.

(3) Die Anzeige und Aufzeichnung der Messwerte über Bildschirmdisplay ist zulässig, wenn ein Bildschirm vorrangig für die Anzeige dieser Werte zur Verfügung steht, jederzeit eine Hard-Copy der Anzeige gezogen werden kann und die Werte gespeichert werden. Ein zweiter Bildschirm muss als Redundanz zur Verfügung stehen.

(4) Die Aufzeichnungen sind regelmäßig auszuwerten und entsprechend den Rechtsvorschriften oder behördlichen Auflagen aufzubewahren.

(5) Geräteausfall- und Warnmeldungen sind in der Warte optisch und akustisch anzuzeigen.

(6) In der Warte dürfen Sammelmeldungen verwendet werden, wenn in oder bei der Warte angezeigt wird, von welcher Messeinrichtung die Meldung kommt.

(7) Das optische Signal der Ausfall- und Warnmeldungen in der Warte muss den Meldezustand erkennen lassen (z. B. aufgelaufen, quittiert).

(8) Die akustischen Meldungen in der Warte müssen löschar sein. Bei erneutem Über- oder Unterschreiten der Schwellenwerte müssen sie erneut ansprechen.

(9) Die akustischen Meldungen dürfen vor Behebung der Ursachen einzeln oder gemeinsam gelöscht werden.

(10) Ein Geräteausfall ist auch vor Ort optisch anzuzeigen. Eine Überschreitung der Warnschwelle ist vor Ort optisch und akustisch anzuzeigen. Auf eine akustische Warnmeldung vor Ort darf verzichtet werden, wenn der Gefahrenbereich durch eine ausreichende Anzahl Blink- oder Blitzlichter gesichert ist.

Die Ursache für das Überschreiten des Schwellenwertes für die Warnmeldung ist zu protokollieren.

(11) Meldungsanzeigen vor Ort sind so auszuführen, dass ihre Signale bei den zu erwartenden Umgebungsbedingungen zuverlässig wahrgenommen werden können (z. B. Helligkeit, Lautstärke). Die Meldungen für Geräteausfall und Warnmeldungen sollen sich unterscheiden.

(12) Meldungen für Geräteausfall und Warnmeldungen dürfen sich nicht selbsttätig löschen, solange der obere Schwellenwert überschritten und der untere Schwellenwert unterschritten ist. Die akustischen Warnmeldungen müssen jederzeit löschar sein, die optischen endgültig nach Beendigung des Warnzustandes.

(13) Die Schwellenwerte für Warnmeldungen dürfen nur mit Zustimmung des Strahlenschutzbeauftragten verändert werden; die Veränderung ist zu protokollieren.

7 Wartung und Instandsetzung

(1) Die regelmäßigen Wartungen und die Instandsetzungen von Messeinrichtungen müssen nach Wartungsplänen und Instandsetzungsvorschriften von fachkundigen Personen vorgenommen werden.

(2) Über die Wartungs- und Instandsetzungsarbeiten sind gerätebezogene Aufzeichnungen zu erstellen. Diese Aufzeichnungen sind aufzubewahren und der Behörde oder einem gezogenen Sachverständigen bei den regelmäßig wiederkehrenden Prüfungen vorzulegen.

(3) Beim Ausfall einer Messeinrichtung müssen bis zu deren Instandsetzung geeignete Ersatzmaßnahmen durchgeführt werden. Die erforderliche Instandsetzung muss unverzüglich erfolgen. Entsprechende Regelungen sind im Betriebshandbuch festzulegen.

Hinweis:

Bei einer Messeinrichtung im Sperrbereich liegt eine unverzügliche Instandsetzung auch dann vor, wenn diese bei dem nächsten Anlagenstillstand oder während der nächsten Anlagenrevision durchgeführt wird.

8 Prüfungen

8.1 Prüfunterlagen

Für alle Prüfungen nach den Abschnitten 8.3 bis 8.6 sind Prüfanweisungen anzufertigen. Für wiederkehrende Prüfungen sind die Intervalle der Prüfungen, die Zuständigkeiten für die Prüfungen und die anzuwendenden Prüfanweisungen in die Prüflisten nach KTA 1202 Abschnitt 3.3 aufzunehmen.

8.2 Nachweis der Eignung

Es ist nachzuweisen, dass die Messeinrichtungen nach dieser Regel den Anforderungen des Messzwecks genügen.

Hinweis:

Anforderungen an den Nachweis der Eignung von Strahlungsmesseinrichtungen sind in KTA 1505 festgelegt.

8.3 Werksprüfung

(1) In einer Werksprüfung sind die ordnungsgemäße Herstellung und die einwandfreie Funktion der Messeinrichtungen nachzuweisen.

(2) Die Werksprüfung ist als eine Stückprüfung durchzuführen und muss mindestens umfassen:

- a) Sichtkontrolle,
- b) Prüfung der Änderung der Anzeige bei Änderung der Betriebsspannung innerhalb des Nenngebrauchsbereichs,

- c) Kalibrierung mittels radioaktivem Prüfstrahler an mindestens zwei Messpunkten, die mindestens eine Dekade auseinanderliegen,
 - d) Prüfung der Kennlinie wahlweise mit einem radioaktiven Prüfstrahler oder mit einem Impuls- oder Stromgenerator mit mindestens einem Prüfwert pro Dekade des Messbereichs.
- (3) Die Werksprüfung ist durch Werkssachverständige durchzuführen; in begründeten Fällen in Anwesenheit der Behörde oder eines zugezogenen Sachverständigen.

8.4 Inbetriebsetzungsprüfung

Die Inbetriebsetzungsprüfung nach der Installation ist durch den Genehmigungsinhaber, in begründeten Fällen in Anwesenheit der Behörde oder eines zugezogenen Sachverständigen, durchzuführen. Diese Prüfung muss mindestens umfassen:

- a) Prüfung der Installation,
- b) Prüfung mit Impuls- oder Stromgenerator mit mindestens einem Prüfwert pro Dekade des Messbereichs (Anzeige vor Ort und in der Warte, Registrierung),
- c) Festlegung von Anschlusswerten mittels Prüfstrahlern in festgelegter Geometrie für die Überprüfung der Kalibrierung im Rahmen der wiederkehrenden Prüfungen (Abschnitt 8.5 (2)),
- d) Prüfung der Ausfallmeldung,
- e) Prüfung der Schwellenwertmeldungen,
- f) Prüfung der Grenzwertgeber,
- g) Prüfung des Anschlusses an die Stromversorgung,
- h) Funktion der Warneinrichtungen, soweit vorhanden.

8.5 Wiederkehrende Prüfungen

(1) An den Messeinrichtungen sind wiederkehrende Prüfungen nach **Tabelle 8-1** durchzuführen. Die dort angegebenen Zeitspannen sind Orientierungswerte, die zur Dosisreduzierung (§ 8 (2) StrlSchG) variiert werden können.

Hinweis:

Die durch die Prüfungen verursachte Exposition kann reduziert werden, wenn die Prüfungen während der Anlagenrevision durchgeführt werden.

(2) Bei der Überprüfung der Kalibrierung darf bei identischer Geometrie und einem gleichen Prüfstrahler (unter Berücksichtigung des Zerfalls) die Abweichung von den nach 8.4 c) bestimmten Anschlusswerten maximal $\pm 30\%$ von diesen Anschlusswerten betragen.

(3) Bei Verwendung von Geiger-Müller-Zählrohren als Detektoren sind zur Überprüfung der Funktionsfähigkeit und restlichen Lebensdauer die Plateauaussteigungen bei den jeweiligen Arbeitsspannungen zu kontrollieren. Die Einstrahlung ist dabei

so zu wählen, dass die Messwerte bei der Detektorbetriebsspannung und 100 V unterhalb und oberhalb dieser Betriebsspannung ungefähr in der mittleren Dekade des Nenngebrauchsbereiches liegen. Aus diesen Messwerten sind die Plateauaussteigungen, bezogen auf den Messwert, für die Arbeitsspannung zu ermitteln und mit den Herstellerangaben zu vergleichen. Ein Austausch des Detektors ist spätestens vorzunehmen, wenn die Plateauaussteigung doppelt so groß ist wie in der Herstellerspezifikation angegeben.

8.6 Prüfungen nach Instandsetzung

Nach einer Instandsetzung ist die einwandfreie Funktion durch eine dem Umfang der Instandsetzung entsprechende Inbetriebsetzungsprüfung nach 8.4 nachzuweisen.

8.7 Prüfnachweise

Alle durchgeführten Prüfungen sind durch Prüfnachweise zu belegen. Die Prüfnachweise sind aufzubewahren. Diese müssen die folgenden Angaben enthalten:

- a) Prüfobjekt,
- b) Prüffart,
- c) Prüfunterlagen,
- d) Prüfergebnisse,
- e) bei Mängeln: festgesetzte Fristen für die Beseitigung der Mängel oder den Austausch des Prüfobjektes,
- f) Prüfdatum,
- g) Name und Unterschrift des Prüfers.

9 Dokumentation

(1) Die Unterlagen nach 7 (2), 8.1 und 8.7 sind für jedes Gerät aufzubewahren und müssen jederzeit verfügbar sein.

Hinweis:

Weitere Anforderungen an die Dokumentation sind in KTA 1505 festgelegt.

(2) Es müssen Unterlagen für jede Messeinrichtung mit folgenden Angaben vorhanden sein:

- a) Beschreibung der Messeinrichtung,
- b) Unterlagen über Installation und Aufstellung,
- c) Bedienungsanleitung,
- d) Kalibriervorschriften,
- e) Kalibriervorrichtung,
- f) Anleitungen für Wartung und Prüfung.

Hinweis:

Die d) bis f) zu Grunde liegenden Nachweise werden im Allgemeinen beim Hersteller der Messgeräte aufbewahrt.

Reaktortyp	Messort	Auslegungsanforderungen ²⁾
DWR	Vor dem Lager für radioaktive Abfälle	I
	Materialschleuse (innerhalb des Sicherheitsbehälters) ¹⁾	I, II
	Personenschleuse (innerhalb des Sicherheitsbehälters) ¹⁾	I, II
	Brennelementwechselbühne (Lademaschine)	I
	Kugelmessraum	I, III
SWR	Vor dem Lager für radioaktive Abfälle	I
	Materialschleuse (innerhalb des Sicherheitsbehälters) ¹⁾	I, II
	Personenschleuse (innerhalb des Sicherheitsbehälters) ¹⁾	I, II
	Brennelementwechselbühne (Lademaschine)	I
	Turbinenflur	I, II
	Steuerstabantriebsraum	I, II
	Fahrkammerraum	I, III
¹⁾ Anzeige außerhalb des Sicherheitsbehälters am Zugang zur Schleuse. ²⁾ I: Auslegung für bestimmungsgemäßen Betrieb (Abschnitt 5.2) II: Auslegung für Störfälle (Abschnitt 5.3) III: Temporärer Sperrbereich		

Tabelle 4-1: Typische Messorte

Einflussgröße	Nenngebrauchs-be-reich	Bezugswert der Einflussgröße	f _{max} ¹⁾
Photonenenergie Messeinrichtungen für Photonenstrahlung mit Maximalenergien bis 1,3 MeV	100 keV bis 1,3 MeV	662 keV	± 40 %
Messeinrichtungen für Photonenstrahlung mit Maximalenergien bis 3 MeV	100 keV bis 3 MeV	662 keV	± 40 %
Messeinrichtungen für Photonenstrahlung mit Maximalenergien über 3 MeV	100 keV bis 3 MeV	662 keV	± 40 % im Bereich 100 keV bis 3 MeV; darüber hinaus muss die Änderung des Ansprechvermögens bei Änderung der Energie bekannt sein.
Strahleneinfallsrichtung	Vorzugsrichtung ± 45°	Vorzugsrichtung	± 30 %
Betriebsspannung Gleichspannungsversorgung	18 V bis 30 V	24 V	± 5 % ²⁾
Wechselspannungsversorgung	187 V bis 253 V	230 V	± 5 % ²⁾
Umgebungstemperatur	10 °C bis 50 °C	20 °C	± 20 % ^{2), 3)}
Druck der Raumluft	900 hPa bis 1300 hPa	1013 hPa	± 5 % ^{2), 3)}
Relative Luftfeuchte	30 % bis 95 %	60 %	± 20 % ²⁾
¹⁾ Zulässige relative Änderung der Messwertanzeige bei Änderung der jeweiligen Einflussgröße innerhalb ihres Nenngebrauchsbereichs bezogen auf die Messwertanzeige beim Bezugswert der Einflussgröße. ²⁾ Orientierungswert ³⁾ Zur Erfüllung der Anforderungen darf bei nicht luftdichten Detektoren die Luftdichtekorrektur berücksichtigt werden.			

Tabelle 5-1: Anforderungen an Ortsdosisleistungsmesseinrichtungen im bestimmungsgemäßen Betrieb

Einflussgröße	Nenngebrauchsbereich	Bezugswert der Einflussgröße	$f_{\max}^{1)}$
Photonenenergie	100 keV bis 3 MeV	662 keV	$\pm 40 \%$
Strahleneinfallsrichtung	Vorzugsrichtung $\pm 45^\circ$	Vorzugsrichtung	$\pm 30 \%$
Betriebsspannung			
Gleichspannungsversorgung	18 V bis 30 V	24 V	$\pm 5 \%^{2)}$
Wechselspannungsversorgung	187 V bis 253 V	230 V	$\pm 5 \%^{2)}$
Umgebungstemperatur	10 °C bis 165 °C	20 °C	$\pm 20 \%^{2), 3)}$
Druck der Raumluft	900 hPa bis 6300 hPa	1013 hPa	$\pm 5 \%^{2), 3)}$
Relative Luftfeuchte	30 % bis 100 %, kondensierender Dampf	60 %	$\pm 20 \%^{2)}$
¹⁾ Zulässige relative Änderung der Messwertanzeige bei Änderung der jeweiligen Einflussgröße innerhalb ihres Nenngebrauchsbereichs bezogen auf die Messwertanzeige beim Bezugswert der Einflussgröße. ²⁾ Orientierungswert ³⁾ Zur Erfüllung der Anforderungen darf bei nicht luftdichten Detektoren die Luftdichtekorrektur berücksichtigt werden.			

Tabelle 5-2: Anforderungen an Ortsdosisleistungsmesseinrichtungen im Sicherheitsbehälter während und nach Störfällen

Einflussgröße	Nenngebrauchsbereich	Bezugswert der Einflussgröße	$f_{\max}^{1)}$
Photonenenergie	100 keV bis 3 MeV	662 keV	$\pm 40 \%$
Strahleneinfallsrichtung	Vorzugsrichtung $\pm 45^\circ$	Vorzugsrichtung	$\pm 30 \%$
Betriebsspannung			
Gleichspannungsversorgung	18 V bis 30 V	24 V	$\pm 5 \%^{2)}$
Wechselspannungsversorgung	187 V bis 253 V	230 V	$\pm 5 \%^{2)}$
Umgebungstemperatur	10 °C bis 80 °C	+ 20 °C	$\pm 20 \%^{2), 3)}$
Druck der Raumluft	900 hPa bis 1300 hPa	1013 hPa	$\pm 5 \%^{2), 3)}$
Relative Luftfeuchte	30 % bis 100 %, kondensierender Dampf	60 %	$\pm 20 \%^{2)}$
¹⁾ Zulässige relative Änderung der Messwertanzeige bei Änderung der jeweiligen Einflussgröße innerhalb ihres Nenngebrauchsbereichs bezogen auf die Messwertanzeige beim Bezugswert der Einflussgröße. ²⁾ Orientierungswert ³⁾ Zur Erfüllung der Anforderungen darf bei nicht luftdichten Detektoren die Luftdichtekorrektur berücksichtigt werden.			

Tabelle 5-3: Anforderungen an Ortsdosisleistungsmesseinrichtungen im Maschinenhaus von Siedewasserreaktoren während und nach Störfällen

Lfd. Nr.	Prüfung	Prüfmethode	Prüffristen	
			durch Betreiber	durch die zuständige Behörde oder zugezogenen Sachverständigen
1	Elektronische Überprüfung	Einspeisung von Standardsignalen in den Transmitter ¹⁾ (mindestens ein Wert pro Dekade des Messbereiches) Vergleich aller Anzeigen und Registrierungen	jährlich	jährlich
2	Überprüfung der Detektoren	nach Abschnitt 8.5 (3) – (nur bei Einsatz von Geiger-Müller-Zählrohren)	halbjährlich	jährlich
3	Überprüfung der Kalibrierung	Vergleich des Sollwertes mit dem Istwert mittels Strahlenquellen mit mindestens zwei Messwerten, die mindestens eine Dekade auseinander liegen müssen.	a) halbjährlich (bei Einsatz von Geiger-Müller-Zählrohren) b) jährlich (sonstige Messeinrichtungen)	jährlich
4	Prüfung der Signalisierungen	Ausfallmeldung: z. B. durch Unterbrechung der Spannungszufuhr oder durch Auftrennen der Signalverbindung zwischen Messumformer und Detektor	halbjährlich	jährlich
		Gefahrenmeldung: mit Strahlenquelle oder elektrisch	halbjährlich	jährlich
5	Sichtkontrolle der Einrichtungen außerhalb von Sperrbereichen	—	halbjährlich	jährlich
6	Einsichtnahme in Aufzeichnungen	—	—	jährlich
¹⁾ Die Prüfmethode der Einspeisung von Standardsignalen in den Transmitter mit mindestens einem Wert pro Dekade des Messbereiches ist bei digital arbeitenden Messgeräten nicht erforderlich, wenn das Programm geprüft ist und sich selbst überwacht. Hier genügt, wenn im gesamten Messbereich in der vorverarbeitenden Elektronik keine Umschaltungen vorgenommen werden, die Einspeisung eines Signals in der obersten Dekade des Messbereiches. Auch diese darf entfallen, wenn bei der Überprüfung der Kalibrierung ein Messwert in die oberste Dekade fällt.				

Tabelle 8-1: Wiederkehrende Prüfungen

Anhang A

Bestimmungen, auf die in dieser Regel verwiesen wird

(Die Verweise beziehen sich nur auf die in diesem Anhang angegebene Fassung. Darin enthaltene Zitate von Bestimmungen beziehen sich jeweils auf die Fassung, die vorlag, als die verweisende Bestimmung aufgestellt oder ausgegeben wurde).

AtG		Gesetz über die friedliche Verwendung der Kernenergie und den Schutz gegen ihre Gefahren (Atomgesetz) Atomgesetz in der Fassung der Bekanntmachung vom 15. Juli 1985 (BGBl. I S. 1565), das zuletzt durch Artikel 1 des Gesetzes vom 4. Dezember 2022 (BGBl. I S. 2153) geändert worden ist
StrlSchG		Gesetz zum Schutz vor der schädlichen Wirkung ionisierender Strahlung (Strahlenschutzgesetz) Strahlenschutzgesetz vom 27. Juni 2017 (BGBl. I S. 1966), das zuletzt durch die Bekanntmachung vom 3. Januar 2022 (BGBl. I S. 15) geändert worden ist
EMVG		Gesetz über die elektromagnetische Verträglichkeit von Betriebsmitteln* (Elektromagnetische-Verträglichkeit-Gesetz) Elektromagnetische-Verträglichkeit-Gesetz vom 14. Dezember 2016 (BGBl. I S. 2879), das zuletzt durch Artikel 51 des Gesetzes vom 23. Juni 2021 (BGBl. I S. 1858) geändert worden ist
StrlSchV		Verordnung zum Schutz vor der schädlichen Wirkung ionisierender Strahlung (Strahlenschutzverordnung) Strahlenschutzverordnung vom 29. November 2018 (BGBl. I S. 2034, 2036; 2021 I S. 5261), die zuletzt durch Artikel 1 der Verordnung vom 8. Oktober 2021 (BGBl. I S. 4645) geändert worden ist
SiAnf	(2015-03)	Sicherheitsanforderungen an Kernkraftwerke vom 22. November 2012, Neufassung vom 3. März 2015 (BAnz AT 30.03.2015 B2), die zuletzt mit Bekanntmachung des BMUV vom 25. Februar 2022 (BAnz AT 15.03.2022 B3) geändert worden ist
Interpretationen	(2015-03)	Interpretationen zu den Sicherheitsanforderungen an Kernkraftwerke vom 22. November 2012, vom 29. November 2013 (BAnz AT 10.12.2013 B4), geändert am 3. März 2015 (BAnz AT 30.03.2015 B3)
KTA 1202	(2017-11)	Anforderungen an das Prüfhandbuch
KTA 1505	(2022-11)	Nachweis der Eignung von Strahlungsmesseinrichtungen
KTA 3502	(2022-11)	Störfallinstrumentierung
KTA 3505	(2022-11)	Typprüfung von Messwertgebern und Messumformern des Reaktorschutzsystems
DIN 6818-1	(2004-08)	Strahlenschutzdosimeter; Teil 1: Allgemeine Regeln
DIN EN 62598	(2014-03)	Strahlungsmessgeräte - Konstruktionsanforderungen und Klassifikation radiometrischer Messanordnungen (IEC 62598:2011); Deutsche Fassung EN 62598:2013
DIN EN 60529	(2014-09)	Schutzarten durch Gehäuse (IP-Code) (IEC 60529:1989 + A1:1999 + A2:2013); Deutsche Fassung EN 60529:1991 + A1:2000 + A2:2013
DIN EN 60529 Berichtigung 1; VDE 0470-1 Berichtigung 1:2017-02		Schutzarten durch Gehäuse (IP-Code) (IEC 60529:1989 + A1:1999 + A2:2013); Deutsche Fassung EN 60529:1991 + A1:2000 + A2:2013, Berichtigung zu DIN EN 60529 (VDE 0470-1):2014-09, (IEC 60529 Edition 2.2 Corrigendum 2:2015); Deutsche Fassung EN 60529:1991/AC:2016-12
DIN EN 60529 Berichtigung 2; VDE 0470-1 Berichtigung 2:2019-06		Schutzarten durch Gehäuse (IP-Code) (IEC 60529:1989/A2:2013/COR1:2019); Deutsche Fassung EN 60529:1991/A2:2013/AC:2019-02