

DIN ISO 8769



ICS 17.240

**Kalibrierstrahler –
Kalibrierung von Oberflächenkontaminationsmonitoren –
Alpha-, Beta- und Photonenquellen
(ISO 8769:2010)**

Reference sources –
Calibration of surface contamination monitors –
Alpha-, beta- and photon emitters
(ISO 8769:2010)

Sources de référence –
Étalonnage des contrôleurs de contamination de surface –
Émetteurs alpha, bêta et photoniques
(ISO 8769:2010)

Gesamtumfang 17 Seiten

DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE
Normenausschuss Radiologie (NAR) im DIN

Inhalt

	Seite
Nationales Vorwort.....	3
Einleitung	5
1 Anwendungsbereich	5
2 Normative Verweisungen	6
3 Begriffe	6
4 Rückverfolgbarkeit von Kalibrierquellen	7
5 Spezifikation von Kalibrierquellen	8
5.1 Allgemeines	8
5.2 Klasse-1-Kalibrierquellen.....	9
5.3 Klasse-2-Kalibrierquellen.....	12
5.4 Arbeitsquellen	13
6 Transfernormale	14
6.1 Transfernormale für Alpha- und Betaquellen	14
6.2 Transfernormale für Photonenquellen.....	14
6.3 Kalibrierung	14
Anhang A (normativ) Besondere Erwägungen für Kalibrierquellen, die Elektronen mit Teilchenenergien kleiner als 0,15 MeV und Photonen mit Energien kleiner als 1,5 MeV emittieren	15
Literaturhinweise.....	17
Tabelle 1 – Eigenschaften und zusätzliche Filterung von Quellen, die Photonenstrahlung emittieren.....	9
Tabelle 2 – Radionuklide für Quellen, die Alphastrahlung emittieren.....	11
Tabelle 3 – Radionuklide für Quellen, die Betastrahlung emittieren.	12

Nationales Vorwort

Vorausgegangener Norm-Entwurf: E DIN ISO 8769:2009-08.

Die Internationale Norm ISO 8769:2010, *Reference sources – Calibration of surface contamination monitors – Alpha-, beta- and photon emitters*, ist unverändert in diese Norm übernommen worden.

Das internationale Dokument wurde vom SC 2 „Radiological protection“ des TC 85 „Nuclear energy, nuclear technologies and radiological protection“ der Internationalen Organisation für Normung (ISO) erarbeitet und den nationalen Komitees zur Stellungnahme und Abstimmung vorgelegt.

Für diese Norm ist das nationale Arbeitsgremium GUK 967.2 „Aktivitätsmessgeräte für den Strahlenschutz“ der DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE (www.dke.de), Gemeinschaftsgremium mit dem Normenausschuss Radiologie (NAR) im DIN, zuständig.

Nationaler Anhang NA (informativ)

Zusammenhang mit Europäischen und Internationalen Normen

Für den Fall einer undatierten Verweisung im normativen Text (Verweisung auf eine Norm ohne Angabe des Ausgabedatums und ohne Hinweis auf eine Abschnittsnummer, eine Tabelle, ein Bild usw.) bezieht sich die Verweisung auf die jeweils neueste gültige Ausgabe der in Bezug genommenen Norm.

Für den Fall einer datierten Verweisung im normativen Text bezieht sich die Verweisung immer auf die in Bezug genommene Ausgabe der Norm.

Eine Information über den Zusammenhang der zitierten Normen mit den entsprechenden Deutschen Normen ist in Tabelle NA.1 wiedergegeben.

Tabelle NA.1

Europäische Norm	Internationale Norm	Deutsche Norm	Klassifikation im VDE-Vorschriftenwerk
–	IEC 60050-394	^a	–
EN 60325:2004	IEC 60325:2002, mod.	DIN EN 60325 (VDE 0493-2-1):2005-02	VDE 0493-2-1
EN 62363 in Vorbereitung	IEC 62363:2008, mod.	Zurzeit Norm-Entwurf E DIN IEC 62363 (VDE 0493-2-4):2004-01	VDE 0493-2-4
–	ISO 921	Normen der Reihe DIN 25401	–
–	ISO 4037 (alle Teile)	–	–
EN ISO/IEC 17025:2005	ISO/IEC 17025:2005	DIN EN ISO/IEC 17025:2005-08	–
ENV 13005:1999	ISO/IEC Guide 98-3 (GUM:1995)	DIN V ENV 13005:1999-06	–
–	Für Strahlungsmessungen: IEC/TR 62461:2006	DIN VDE 0493 Bbl 2 (VDE 0493 Bbl 2):2007-06	VDE 0493 Bbl 2
^a „Internationales Elektrotechnisches Wörterbuch – Deutsche Ausgabe“, Online-Zugang: http://www.dke.de/dke-iev .			

Nationaler Anhang NB (informativ)

Literaturhinweise

DIN 25401 (alle Teile), *Begriffe der Kerntechnik*

DIN EN 60325 (VDE 0493-2-1):2005-02, *Strahlenschutz-Messgeräte – Alpha-, Beta- und Alpha/Beta- (Betaenergie > 60 keV) Kontaminationsmessgeräte und -monitore (IEC 60325:2002, modifiziert); Deutsche Fassung EN 60325:2004*

DIN EN ISO/IEC 17025:2005-08, *Allgemeine Anforderungen an die Kompetenz von Prüf- und Kalibrierlaboratorien (ISO/IEC 17025:2005); Deutsche und Englische Fassung EN ISO/IEC 17025:2005*

E DIN IEC 62363 (VDE 0493-2-4):2004-01, *Strahlenschutz-Messgeräte – Tragbare Oberflächen-Kontaminationsmessgeräte und -monitore für Photonenstrahlung (IEC 45B/412/CD:2003)*

DIN V ENV 13005, *Leitfaden zur Angabe der Unsicherheit beim Messen; Deutsche Fassung ENV 13005:1999.*

DIN VDE 0493 Beiblatt 2 (VDE 0493 Beiblatt 2):2007-06, *Strahlenschutz-Messgeräte – Beiblatt 2: Bestimmung der Unsicherheit beim Messen (IEC/TR 62461:2006)*

Kalibrierstrahler – Kalibrierung von Oberflächenkontaminationsmonitoren – Alpha-, Beta- und Photonenquellen

Einleitung

Radioaktive Kontamination von Oberflächen kann durch Vergießen, Verspritzen oder durch Leckage von nicht umschlossenen Quellen entstehen oder durch Aufbrechen oder Verlust der Unversehrtheit von umschlossenen Quellen und kann die folgenden gesundheitlichen Schäden verursachen:

- a) externe Bestrahlung von Teilen des Körpers in der Nähe der Oberfläche;
- b) Aufnahme von radioaktivem Material, das von der Oberfläche freigesetzt wird, durch Einatmen, Aufnahme mit der Nahrung oder durch Wunden.

Die Notwendigkeit einer effektiven Überwachung von Oberflächenkontaminationen wurde schon vor langer Zeit erkannt, siehe Literaturhinweise [1] und [2]. Eine Oberflächenkontamination wird in Einheiten der Aktivität je Flächeneinheit angegeben, der Größe, die normalerweise verwendet wird, um abgeleitete Grenzwerte (en: derived limits) anzugeben, das heißt maximale Grenzwerte für die Oberflächenkontamination. Diese Grenzwerte basieren auf Strahlenschutzabwägungen und wurden aus den Grenzwerten für die effektive Dosis oder die Aktivitätszufuhr abgeleitet, die von der Internationalen Kommission für Strahlenschutz (ICRP) empfohlen wurden, siehe [3] und [4]. Abgeleitete Grenzwerte sind in vielen nationalen und internationalen Regelwerken enthalten, die sich speziell auf die Überwachung von Oberflächenkontaminationen beziehen.

Das Erfordernis für diese Internationale Norm entstand aus dem Bedarf für genormte Kalibrierstrahler in solchen Internationalen Normen, die die Kalibrierung von Oberflächenkontaminationsmonitoren behandeln.

Während Regelwerke sich auf die Oberflächenkontamination in Einheiten der Aktivität je Flächeneinheit beziehen, ist die Anzeige von Überwachungsmessgeräten direkt auf die Strahlung bezogen, die von der Oberfläche emittiert wird, und nicht auf die Aktivität, die auf oder innerhalb der Oberfläche enthalten ist. Aufgrund von Änderungen der Absorptions- und Streuungseigenschaften von realen Oberflächen kann im Allgemeinen nicht angenommen werden, dass es einen einfachen, bekannten Zusammenhang zwischen der Emissionsrate der Oberfläche und der Aktivität gibt. Daraus ergibt sich eine klare Notwendigkeit für Kalibrierquellen, die vorzugsweise sowohl in Einheiten der Oberflächenemissionsrate als auch der Aktivität spezifiziert sind. Die Rückverfolgbarkeit der Kalibrierquellen auf internationale oder nationale Normale wird durch ein System von Referenz-Transfermessgeräten sichergestellt.

1 Anwendungsbereich

Diese Internationale Norm spezifiziert, rückverfolgbar auf nationale Messnormale, Eigenschaften von Kalibrierstrahlern für radioaktive Oberflächenkontamination zum Zweck der Kalibrierung von Oberflächenkontaminationsmonitoren. Diese Internationale Norm gilt für Alphastrahler, Betastrahler und Gammastrahler mit maximalen Photonenenergien nicht größer als 1,5 MeV. Sie beschreibt nicht die Verfahren für die Anwendung dieser Kalibrierstrahler für die Kalibrierung von Oberflächenkontaminationsmonitoren. Derartige Verfahren sind in IEC 60325, IEC 62363 und anderen Dokumenten beschrieben.

ANMERKUNG Da einige der vorgeschlagenen Photonenquellen Filter beinhalten, sind die Quellen als Quellen von Photonenstrahlung mit einem bestimmten Energiebereich anzusehen und nicht als Quellen eines bestimmten Radionuklids. Zum Beispiel emittiert eine ^{241}Am -Quelle mit der empfohlenen Filterung weder die Alphateilchen noch die charakteristische niederenergetische L-Schalen-Röntgenstrahlung, die mit dem Zerfall des Radionuklids verbunden sind. Sie wurde entwickelt, um eine Quelle zu erhalten, die Photonen mit einer mittleren Energie von annähernd 60 keV emittiert.

Diese Internationale Norm spezifiziert auch Bezugsstrahlungen für die Kalibrierung von Oberflächenkontaminationsmonitoren, die die Form von geeignet spezifizierten, großen Flächenquellen haben und die ohne Ausnahme in Einheiten der Oberflächenemissionsrate spezifiziert sind. Die Bestimmung dieser Größen ist rückverfolgbar auf nationale Normale.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden zitierten Dokumente sind für die Anwendung dieses Dokuments erforderlich. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

ISO 921, *Nuclear energy – Vocabulary*

ISO/IEC 17025, *General requirements for the competence of testing and calibration laboratories*

ISO/IEC Guide 98-3, *Uncertainty of measurement – Part 3: Guide to the expression of uncertainty in measurement (GUM:1995)*

IEC 60325, *Radiation protection instrumentation – Alpha, beta and alpha/beta (beta energy > 60 keV) contamination meters and monitors*

IEC 60050-394, *International Electrotechnical Vocabulary – Part 394: Nuclear instrumentation – Instruments, systems, equipment and detectors*

IEC 62363, *Radiation protection instrumentation – Portable photon contamination meters and monitors*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach ISO 921 und IEC 60050-394 und die folgenden Begriffe.

3.1

Aktivität

(en: activity)

⟨einer gegebenen Menge eines Radionuklids in einem bestimmten Energiezustand zu einem gegebenen Zeitpunkt⟩ Quotient aus Erwartungswert für die Anzahl von spontanen Kernübergängen dN von diesem Energiezustand und dem Zeitintervall dt

ANMERKUNG SI-Einheit: s^{-1} . Der spezielle Name für die SI-Einheit der Aktivität ist das Becquerel (Bq) ($1 \text{ Bq} = 1 \text{ s}^{-1}$).

3.2

Oberflächenemissionsrate

(en: surface emission rate)

⟨einer Quelle⟩ Anzahl von Teilchen oder Photonen einer vorgegebenen Art oberhalb einer festgelegten Energie, die je Zeiteinheit aus der Fläche der Quelle oder ihrem Austrittsfenster austreten

3.3

Sättigungsschichtdicke

(en: saturation layer thickness)

⟨einer Quelle, hergestellt aus einem homogenen radioaktiven Stoff⟩ Dicke des Mediums entsprechend der maximalen Reichweite der spezifizierten Teilchenstrahlung

3.4

Nachweiswahrscheinlichkeit

(en: instrument efficiency)

Quotient aus Netto-Anzeige (Zählimpulse je Zeiteinheit nach Subtraktion des Untergrundes) und Oberflächenemissionsrate der Quelle (emittierte Teilchen je Zeiteinheit) in einer in Bezug auf die Quelle spezifizierten Geometrie

ANMERKUNG Die Nachweiswahrscheinlichkeit hängt von der Energie der emittierten Strahlung, der Fläche der Quelle und der Fläche des Eintrittsfensters des Detektors ab.