

	DIN IEC 62963 (VDE 0412-14)	DIN
	Diese Norm ist zugleich eine VDE-Bestimmung im Sinne von VDE 0022. Sie ist nach Durchführung des vom VDE-Präsidium beschlossenen Genehmigungsverfahrens unter der oben angeführten Nummer in das VDE-Vorschriftenwerk aufgenommen und in der „etz Elektrotechnik + Automation“ bekannt gegeben worden.	VDE
ICS 13.280; 13.310 Strahlenschutz-Messgeräte – Röntgen-Computertomographen (CT) für die Sicherheitskontrolle von Flüssigkeiten beinhaltenden Flaschen und anderen Behältern (IEC 62963:2020) Radiation protection instrumentation – X-ray computed tomography (CT) inspection systems of bottled/canned liquids (IEC 62963:2020) Instrumentation pour la radioprotection – Systèmes d'inspection par tomographie aux rayons x par ordinateur (CT) des liquides en bouteille ou en canette (IEC 62963:2020) Gesamtumfang 29 Seiten DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE DIN-Normenausschuss Radiologie (NAR)		

Anwendungsbeginn

Anwendungsbeginn dieser Norm ist 2020-11-01.

Inhalt	Seite
Nationales Vorwort.....	4
Nationaler Anhang NA (informativ) Zusammenhang mit europäischen und internationalen Dokumenten	5
Nationaler Anhang NB (informativ) Literaturhinweise.....	6
1 Anwendungsbereich	7
2 Normative Verweisungen	7
3 Begriffe	8
4 Anforderungen.....	10
4.1 Aufbau und Aussehen	10
4.2 Funktionalität	10
4.3 Leistungsfähigkeit.....	10
4.4 Strahlensicherheit.....	19
4.5 Elektrische Sicherheit.....	21
4.6 Mechanische Sicherheit	22
4.7 Netzspannungseignung.....	22
4.8 Umweltaforderungen	22
4.9 Elektromagnetische Verträglichkeit.....	23
5 Beschriftungen und Dokumentation	25
5.1 Beschriftungen.....	25
5.2 Dokumentation	25
6 Verpackung und Versand.....	25
6.1 Verpackung	25
6.2 Versand	25
6.3 Dokumentation	26
Anhang A (informativ) Anleitung für die Bewertung der Merkmale für Dichte- und räumliche Auflösung.....	27
A.1 Bewertung der Dichteauflösung	27
A.2 Beispiel für die räumliche Auflösung	27
Anhang B (informativ) Beispiel eines Berichtsblatts für die Prüfung auf Behälterartefakte.....	29
Bilder	
Bild 1 – Prüfgegenstand für die Prüfung der Dichteauflösung (alle Maße in Millimeter).....	12
Bild 2 – Prüfgegenstand für die räumliche Auflösung (alle Maße in Millimeter).....	14
Bild 3 – Prüfgegenstand für Behälterartefakte.....	15
Bild A.1 – Beispiel für die räumliche Auflösung	28

Tabellen

Tabelle 1 – Referenzbedingungen und Standardprüfbedingungen	11
Tabelle 2 – Behälter für die Prüfung des Mindestvolumens.....	11
Tabelle 3 – Dichte der Prüfproben und entsprechende NaCl-Konzentrationen.....	13
Tabelle 4 – Position und Maße der Linienpaare.....	14
Tabelle 5 – Parameter des Prüfgegenstands für Behälterartefakte	16
Tabelle 6 – Standardabweichung und relative gemessene Abweichung.....	17
Tabelle 7 – Anforderungen an die Genauigkeit.....	18
Tabelle 8 – Prüfbehälter	19
Tabelle 9 – Referenztabelle für Geräuschkorrektur.....	19
Tabelle 10 – Toleranzgrenze für Berührungsstrom.....	22
Tabelle 11 – Anforderungen an Temperatur und relative Luftfeuchte	23
Tabelle 12 – Mechanische Prüfparameter und entsprechende Anforderungen	23
Tabelle A.1 – Dichteauflösung verschiedener Dichteproben	27
Tabelle B.1 – Berichtsblatt für die Prüfung auf Behälterartefakte	29

Nationales Vorwort

Vorausgegangener Norm-Entwurf: E DIN IEC 62963 (VDE 0412-14):2016-06.

Für dieses Dokument ist das nationale Arbeitsgremium GK 852 „Strahlenschutzdosimeter“ der DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE (www.dke.de) zuständig.

Aktuelle Informationen zu diesem Dokument können über die Internetseiten von DKE (www.dke.de) und DIN (www.din.de) durch eine Suche nach der Dokumentennummer aufgerufen werden.

Die enthaltene IEC-Publikation wurde vom SC 45B „Radiation protection instrumentation“ des IEC/TC 45 „Nuclear instrumentation“ erarbeitet und unterliegt dem Copyright der IEC .

Das IEC-Komitee hat entschieden, dass der Inhalt dieses Dokuments bis zu dem Datum (stability date) unverändert bleiben soll, das auf der IEC-Website unter „<http://webstore.iec.ch>“ zu diesem Dokument angegeben ist. Zu diesem Zeitpunkt wird entsprechend der Entscheidung des Komitees das Dokument

- bestätigt,
- zurückgezogen,
- durch eine Folgeausgabe ersetzt oder
- geändert.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. IEC ist nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

In der Reihe VDE 0412 bestehen folgende Normen und Norm-Entwürfe bezüglich der Sicherheitskontrolle von Personen, Fahrzeugen, Gepäckstücken und sonstigen Gegenständen auf Transportbändern oder an Kontrollpunkten auf das Mitführen unerlaubter Materialien oder Gegenstände:

- **DIN IEC 62523 (VDE 0412-10):2011-12**, *Radiografische Prüfsysteme für Frachtgut/Fahrzeuge (IEC 62523:2010)*
- **DIN IEC 62463 (VDE 0412-11):2012-02**, *Röntgensysteme für die Personenkontrolle bezüglich Sicherheit und des Mitführens unerlaubter Gegenstände (IEC 62463:2010)*
- **DIN IEC 62709 (VDE 0412-12):2015-06**, *Sicherheitskontrolle von Personen – Messung der Bildqualität von Röntgensystemen (IEC 62709:2014)*
- **DIN IEC 62945 (VDE 0412-13):2019-05**, *Strahlenschutz-Messgeräte – Messung der Bildqualität von Röntgen-Computertomographen (CT), die für die Sicherheitskontrolle eingesetzt werden (IEC 62945:2018)*
- **DIN IEC 62963 (VDE 0412-14):2020-11**, *Röntgen-Computertomographen (CT) für die Sicherheitskontrolle von Flüssigkeiten beinhaltenden Flaschen und anderen Behältern (IEC 62963:2020)*
- Entwurf **DIN IEC 63085 (VDE 0412-15):2017-08**, *System mit Spektralanalyse von Flüssigkeiten in transparenten Behältern (Raman-System) (IEC 45B/857/CD:2017)*

Nationaler Anhang NA (informativ)

Zusammenhang mit europäischen und internationalen Dokumenten

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

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

Eine Information über den Zusammenhang der zitierten Dokumente mit den entsprechenden deutschen Dokumenten ist nachstehend wiedergegeben.

Tabelle NA.1

Europäisches Dokument	Internationales Dokument	Deutsches Dokument	Klassifikation im VDE-Vorschriftenwerk
EN 546-1:2006	–	DIN EN 546-1:2007-03	–
EN 60068-2-1	IEC 60068-2-1	DIN EN 60068-2-1 (VDE 0468-2-1)	VDE 0468-2-1
EN 60068-2-2	IEC 60068-2-2	DIN EN 60068-2-2 (VDE 0468-2-2)	VDE 0468-2-2
EN 60068-2-6	IEC 60068-2-6	DIN EN 60068-2-6 (VDE 0468-2-6)	VDE 0468-2-6
EN 60068-2-78	IEC 60068-2-78	DIN EN 60068-2-78 (VDE 0468-2-78)	VDE 0468-2-78
EN 60529 + A1 + A2	IEC 60529 + A1 + A2	DIN EN 60529 (VDE 0470-1)	VDE 0470-1
EN IEC 61000-6-1:2019	IEC 61000-6-1:2016	DIN EN IEC 61000-6-1 (VDE 0839-6-1):2019-11	VDE 0839-6-1
61000-6-3:2007 + A1:2011	IEC 61000-6-3:2011 Ed. 2.1 enthält: IEC 61000-6-3:2006 +A1:2010	DIN EN 61000-6-3 (VDE 0839-6-3):2011-09	VDE 0839-6-3
EN 61010-1:2010 + A1:2019 + A1:2019/AC:2019	IEC 61010-1:2017 Edition 3.1 enthält: IEC 61010-1:2010 + Cor.:2011 + A1:2016, mod. + A1:2016/COR1:2019	DIN EN 61010-1 (VDE 0411-1):2011-07 ersetzt durch: DIN EN 61010-1 (VDE 0411-1):2020-03	VDE 0411-1 VDE 0411-1
EN ISO 780:2015	ISO 780:2015	DIN EN ISO 780:2016-05	–
EN ISO 13849 (alle Teile)	ISO 13849 (alle Teile)	DIN EN ISO 13849 (alle Teile)	–

Nationaler Anhang NB (informativ)

Literaturhinweise

DIN EN 546-1:2007-03, *Aluminium und Aluminiumlegierungen – Folien – Teil 1: Technische Lieferbedingungen*; Deutsche Fassung EN 546-1:2006

DIN EN 60068-2-1 (VDE 0468-2-1), *Umgebungseinflüsse – Teil 2-1: Prüfverfahren – Prüfung A: Kälte*

DIN EN 60068-2-2 (VDE 0468-2-2), *Umgebungseinflüsse – Teil 2-2: Prüfverfahren – Prüfung B: Trockene Wärme*

DIN EN 60068-2-6 (VDE 0468-2-6), *Umgebungseinflüsse – Teil 2-6: Prüfverfahren – Prüfung Fc: Schwingen (sinusförmig)*

DIN EN 60068-2-78 (VDE 0468-2-78), *Umgebungseinflüsse – Teil 2-78: Prüfverfahren – Prüfung Cab: Feuchte Wärme, konstant*

DIN EN 60529 (VDE 0470-1), *Schutzarten durch Gehäuse (IP-Code)*

DIN EN IEC 61000-6-1 (VDE 0839-6-1):2019-11, *Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) – Teil 6-1: Fachgrundnormen – Störfestigkeit für Wohnbereich, Geschäfts- und Gewerbebereiche sowie Kleinbetriebe (IEC 61000-6-1:2016)*; Deutsche Fassung EN IEC 61000-6-1:2019

DIN EN 61000-6-3 (VDE 0839-6-3):2011-09, *Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) – Teil 6-3: Fachgrundnormen – Störaussendung für Wohnbereich, Geschäfts- und Gewerbebereiche sowie Kleinbetriebe (IEC 61000-6-3:2006 + A1:2010)*; Deutsche Fassung EN 61000-6-3:2007 + A1:2011

DIN EN 61010-1 (VDE 0411-1):2020-03, *Sicherheitsbestimmungen für elektrische Mess-, Steuer-, Regel- und Laborgeräte – Teil 1: Allgemeine Anforderungen (IEC 61010-1:2010 + COR:2011 + A1:2016, modifiziert + A1:2016/COR1:2019)*; Deutsche Fassung EN 61010-1:2010 + A1:2019 + A1:2019/AC:2019

DIN EN ISO 780:2016-05, *Verpackung – Versandverpackung – Graphische Symbole für die Handhabung und Lagerung von Packstücken (ISO 780:2015)*; Deutsche Fassung EN ISO 780:2015

DIN EN ISO 13849 (alle Teile), *Sicherheit von Maschinen – Sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen*

Strahlenschutz-Messgeräte – Röntgen-Computertomographen (CT) für die Sicherheitskontrolle von Flüssigkeiten beinhaltenden Flaschen oder anderen Behältern

1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument beschreibt die technischen Anforderungen, Prüfverfahren, Inspektionsvorschriften, Beschriftungen und Kennzeichnungen sowie Anforderungen an Begleitunterlagen, Verpackung, Versand und Lagerung von Röntgensystemen für die Sicherheitsprüfung von Flüssigkeiten in Flaschen oder anderen Behältern (nachstehend als „das System“ bezeichnet) auf der Grundlage der Röntgen-Computertomografie (CT). In dieser Norm wird das System auf jene begrenzt, die tomografische Scans durchführen, es umfasst nicht Systeme für Standard-Röntgenaufnahmen. Dieses Dokument ist anwendbar auf Flüssigkeiten, Aerosole und gallertartige Substanzen in transparenten oder undurchsichtigen Behältern.

Dieses Dokument enthält Mindest- oder Basisanforderungen an die technische Leistungsfähigkeit; Aufsichtsbehörden können weitere Leistungsprüfungen fordern.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente werden im Text in solcher Weise in Bezug genommen, dass einige Teile davon oder ihr gesamter Inhalt Anforderungen des vorliegenden Dokuments darstellen. 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).

IEC 60068-2-1, *Environmental testing – Part 2-1: Tests – Test A: Cold*

IEC 60068-2-2, *Environmental testing – Part 2-2: Tests – Test B: Dry heat*

IEC 60068-2-6, *Environmental testing – Part 2-6: Tests – Test Fc: Vibration (sinusoidal)*

IEC 60068-2-78, *Environmental testing – Part 2-78: Tests – Test Cab: Damp heat, steady state*

IEC 60529, *Degrees of protection provided by enclosures (IP Code)*

IEC 61000-6-1:2016, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 6-1: Generic standards – Immunity standard for residential, commercial and light-industrial environments*

IEC 61000-6-3:2006, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 6-3: Generic standards – Emission standard for residential, commercial and light-industrial environments*

IEC 61010-1:2010, *Safety requirements for electrical equipment for measurement, control, and laboratory use – Part 1: General requirements*

ISO 780:2015, *Packaging – Distribution packaging – Graphical symbols for handling and storage of packages*

ISO 13849 (alle Teile), *Safety of machinery – Safety-related parts of control systems*

ASTM A624/624M:2013, *Standard Specification for Tin Mill Products, Electrolytic Tin Plate, Single Reduced*

ASTM B221:2014, *Standard Specification for Aluminium and Aluminium-Alloy Extruded Bars, Rods, Wire, Profiles, and Tubes*

EN 546-1:2006, *Aluminium und Aluminiumlegierungen – Folien – Teil 1: Technische Lieferbedingungen*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe.

ISO und IEC stellen terminologische Datenbanken für die Verwendung in der Normung unter den folgenden Adressen bereit:

- IEC Electropedia: verfügbar unter <http://www.electropedia.org/>
- ISO Online Browsing Platform: verfügbar unter <http://www.iso.org/obp>

3.1

Umgebungs-Äquivalentdosis

$H^*(10)$

(en: ambient dose equivalent)

Äquivalentdosis an einem Punkt in einem Strahlungsfeld, die in einem entsprechenden ausgerichteten und aufgeweiteten Strahlungsfeld in der ICRU-Kugel in der Tiefe von 10 mm auf einem dem ausgerichteten Strahlungsfeld entgegengerichteten Radius erzeugt würde

Anmerkung 1 zum Begriff: Die SI-Einheit der Umgebungs-Äquivalentdosisleistung ist das Sievert (Sv) oder dessen dezimale Vielfache oder Teile (z. B. mSv).

Anmerkung 2 zum Begriff: Die Umgebungs-Äquivalentdosis(leistung), die für die Kontrolle durchdringender Strahlung verwendet wird, ist keine geeignete Messgröße für Betastrahlung, selbst wenn es sich dabei nominell um eine durchdringende Strahlung handelt (ICRU 47, 1992).

Anmerkung 3 zum Begriff: Wenn in diesem Dokument die Benennung Äquivalentdosis ohne Zusatz verwendet wird, sind beide Messgrößen, Umgebungs- und Richtungs-Äquivalentdosis, gemeint.

3.2

Umgebungs-Äquivalentdosisleistung

$\dot{H}^*(10)$

(en: ambient dose equivalent rate)

Verhältnis $dH^*(10)$ zu dt , wobei $dH^*(10)$ der Zuwachs der Umgebungs-Äquivalentdosis im Zeitintervall dt ist

$$\dot{H}^*(10) = \frac{dH^*(10)}{dt}$$

Anmerkung 1 zum Begriff: Die SI-Einheit der Umgebungs-Äquivalentdosisleistung ist das Sievert je Sekunde (Sv s^{-1}). Einheit der Umgebungs-Äquivalentdosisleistung ist auch jeder Quotient aus Sievert oder seinen dezimalen Vielfachen oder Teilen und einer geeigneten Einheit der Zeit (z. B. mSv h^{-1}).

3.3

CT-Wert

(en: CT value)

von CT-Systemen gelieferter Wert je Voxel, der eine Funktion der Materialdichte und der Atomzahl ist

Anmerkung 1 zum Begriff: Er wird in Hounsfield-Einheiten (HU) angegeben, für die der Wert von Luft bei Standardbedingungen von Temperatur und Druck (STP) als null HU und der Wert von destilliertem Wasser bei STP als 1 000 HU festgelegt ist.

3.4

Dichteauflösung

(en: density resolution)

Maß dafür, inwieweit ein Tomogramm oder Radiogramm benutzt werden kann, um Unterschiede in den physikalischen Parametern im Prüfmuster zu erkennen

3.5

effektive Atomzahl

Z_{eff}

(en: effective atomic number)

Materialeigenschaft, die die Atomzahl eines theoretischen Elements repräsentiert, wenn das Material durch ein Element ersetzt würde, das die gleiche Abschwächungscharakteristik für Röntgenstrahlung hat

Anmerkung 1 zum Begriff: Messungen von Z_{eff} können Scanner-abhängig sein und der Wert von Z_{eff} darf nicht als absolut angesehen werden.

3.6 elektronische Dichte

ρ_e

(en: electron density)

Materialeigenschaft, definiert als:

$$\rho_e = \rho \cdot Z / A$$

Dabei ist:

ρ_e die elektronische Dichte,

ρ die physikalische Dichte,

Z die Atomzahl und

A das Atomgewicht.

3.7 Prüfdauer

(en: object inspection time)

Zeitintervall ab dem Zeitpunkt, zu dem das zu prüfende Objekt in das System gegeben wird bis zu dem Zeitpunkt, zu dem das System das Ergebnis anzeigt. Dies schließt die anfängliche Anwärmzeit des Systems nicht mit ein

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Prüfdauer kann eine oder mehrere einzelne Schnitte beinhalten.

3.8 Einzelschritt-Prüfdauer

(en: single slice inspection time)

Zeitintervall ab dem Zeitpunkt, zu dem das zu prüfende Objekt in das System gegeben wird bis zu dem Zeitpunkt, zu dem das System das Ergebnis für ein zweidimensionales Schnittbild des Objekts anzeigt, ein Voxel hoch

Anmerkung 1 zum Begriff: Diese Definition gilt nur für Systeme mit einem Einzelschnitt-Modus. Dies schließt die anfängliche Anwärmzeit des Systems nicht mit ein.

3.9 räumliche Auflösung

(en: spatial resolution)

kleinster Abstand, in dem zwei Punkte (oder Linien eines Linienpaars) als separate Struktur unterschieden werden können

3.10 Prüfmuster

(en: test sample)

Kombination aus vorgesehenem Prüfbehälter und dessen zu prüfendem Inhalt

3.11 Röntgen-Computertomografie CT

(en: X-ray computed tomography)

Technik, die vom Computer berechneten Daten aus vielen aus verschiedenen Winkeln aufgenommenen Röntgenbildern nutzt, um Querschnittsbilder (tomografische Bilder, virtuelle „Schnitte“) von bestimmten Bereichen eines gescannten Objekts zu erzeugen

3.12 Röntgenprüfsystem für Flüssigkeiten beinhaltende Flaschen oder andere Behälter

(en: X-ray inspection system of bottled/canned liquids)

System, das Röntgen-Computertomografie zur Überprüfung von Flaschen oder anderen Behältern nutzt, um enthaltene Flüssigkeiten, Aerosole oder Gele für Sicherheitszwecke zu identifizieren