

DIN 54115-4

ICS 13.280; 19.100

Ersatz für
DIN 54115-4:1992-08

**Zerstörungsfreie Prüfung –
Strahlenschutzregeln für die technische Anwendung umschlossener
radioaktiver Stoffe –
Teil 4: Herstellung und Prüfung ortsveränderlicher Strahlengeräte für
die Gammadiagnostik**

Non-destructive testing –
Radiation protection rules for the technical application of sealed radioactive sources –
Part 4: Construction and testing of mobile apparatus for gamma-radiography

Essais non destructifs –
Règles de radioprotection pour l'emploi technique de sources radioactives scellées –
Partie 4: Construction et essais des appareils portatifs pour radiographie gamma

Gesamtumfang 31 Seiten

Normenausschuss Materialprüfung (NMP) im DIN
Normenausschuss Radiologie (NAR) im DIN

Inhalt

	Seite
Vorwort	3
1 Anwendungsbereich	4
2 Normative Verweisungen	4
3 Begriffe	5
4 Einteilung der Arbeitsbehälter	7
5 Grenzwerte der Körperdosen	11
6 Anforderungen	12
7 Gerätedokumentation.....	17
8 Zusätzliche Unterlagen	20
9 Bauartprüfungen hinsichtlich Betriebs- und Unfallbedingungen	20

Vorwort

Diese Norm ist vom Arbeitsausschuss NMP 822 „Durchstrahlungsprüfung und Strahlenschutz“ des Normenausschusses Materialprüfung (NMP) ausgearbeitet worden.

DIN 54115 *Zerstörungsfreie Prüfung — Strahlenschutzregeln für die technische Anwendung umschlossener radioaktiver Stoffe* besteht aus:

- Teil 1: *Ortsfester und ortsveränderlicher Umgang in der Gammaradiographie*
- Teil 3: *Organisation des Strahlenschutzes bei Umgang und Beförderung in der Gammaradiographie*
- Teil 4: *Herstellung und Prüfung ortsveränderlicher Strahlengeräte für die Gammaradiographie*
- Teil 5: *Bautechnische Strahlenschutzvorkehrungen für die Gammaradiographie*
- Teil 6: *Inspektion, Wartung und Funktionsprüfung von Strahlengeräten in der Gammaradiographie*

ANMERKUNG Die in dieser Norm enthaltenen Angaben und Festlegungen ersetzen nicht die gesetzlichen Vorgaben der „Verordnung über den Schutz vor Schäden durch ionisierende Strahlen (Strahlenschutzverordnung – StrlSchV)“, sowie die Forderungen nach dem ADR.

Änderungen

Gegenüber DIN 54115-4:1992-08 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) die Anforderungen an Strahlengeräte wurden unter Beachtung der ISO 3999-1:2000-04 überarbeitet. Darunter fallen Begriffsänderungen, veränderte Messpunkte, neue Grenzwerte für die Ortsdosisleistung, neue Prüfungen und neue Dokumentation.

Frühere Ausgaben

DIN RÖNT 8 = DIN 6808: 1937-01

DIN 54115-4: 1980-07, 1984-03, 1992-08

1 Anwendungsbereich

Die Festlegungen dieser Norm gelten für die Herstellung und die Prüfung von Strahlengeräten, die der ortsveränderlichen Anwendung radioaktiver Stoffe in besonderer Form^{1),2)} in der Gammadiagnostik dienen. Sie sind beschränkt auf Strahlengeräte, bei denen die Strahlung nach einer oder beider der im Folgenden genannten Techniken für den Anwendungszweck nutzbar gemacht wird:

Durch Öffnen des Arbeitsbehälters, ohne den Strahler anschließend herauszufahren (Arbeitsstellung: Strahler innerhalb des Arbeitsbehälters).

Durch Öffnen des Arbeitsbehälters und anschließendes Ausfahren des Strahlers innerhalb starrer oder flexibler Führungsrohre (Arbeitsstellung: Strahler außerhalb des Arbeitsbehälters).

Der Anwendungsbereich dieser Norm erstreckt sich nur auf Arbeitsbehälter der Klasse P und M nach 5.2 und der Kategorie 1 und 2 nach 5.1, nicht jedoch auf solche der Klasse F oder der Kategorie X. Die Festlegungen dieser Norm gelten für Strahlengeräte, die Strahler mit Aktivitäten bis $1,85 \cdot 10^{14}$ Bq aufnehmen sollen.

Zweck dieser Norm ist es, Strahlengeräte für die technische Anwendung umschlossener radioaktiver Stoffe im Rahmen der zerstörungsfreien Materialprüfung so zu gestalten, dass diese beim üblichen Einsatz den Personenschutz sicherstellen und die Strahlenschutzvorschriften eingehalten werden.

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).

DIN 25426-1, *Umschlossene radioaktive Stoffe — Anforderungen und Klassifikation*

DIN 25426-2, *Umschlossene radioaktive Stoffe — Anforderungen an radioaktive Stoffe in besonderer Form*

DIN EN 60068-2-47:2000-08, *Umweltprüfungen — Teil 2-47: Prüfverfahren — Befestigung von Bauelementen, Geräten und anderen technischen Erzeugnissen beim Schwingen, Stoßen und ähnlichen dynamischen Prüfungen (IEC 60068-2-47:1999); Deutsche Fassung EN 60068-2-47:1999 + Corrigendum 2000*

DIN EN 60068-2-64:1995-08, *Umweltprüfungen — Teil 2: Prüfverfahren — Prüfung Fh: Schwingen, Breitbandrauschen (digital geregelt) und Leitfaden (IEC 60068-2-64:1993 + Berichtigung 1993); Deutsche Fassung EN 60068-2-64:1994*

DIN EN ISO 9001, *Qualitätsmanagementsysteme — Anforderungen (ISO 9001:2000-09); Dreisprachige Fassung EN ISO 9001:2000*

IEC/TR 60721-4-7:2003, *Classification of environmental conditions — Part 4-7: Guidance for the correlation and transformation of environmental condition classes of IEC 60721-3 to the environmental tests of IEC 60068 — Portable and non-stationary use*

1) Siehe auch DIN 25426-1.

2) Anforderungen DIN 25426-2.

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe

3.1

höchste zulässige Aktivität

vom Hersteller festgelegte maximale Aktivität eines Strahlers, die für ein bestimmtes Radionuklid auf dem Arbeitsbehälter angegeben wird, damit die Anforderungen zur Abschirmung nach DIN 54115-4, Tabelle 1, nicht überschritten werden

3.2

Arbeitsbehälter

⟨Gammaradiographie⟩ Strahlenschutzgehäuse für die Strahler-Baugruppe, das einen gezielten und kontrollierten Einsatz in der Gammaradiographie ermöglicht

3.3

Arbeitsstellung

⟨Gammaradiographie⟩ Anordnung von Arbeitsbehälter und Strahler-Baugruppe in der Stellung, die für die Durchführung industrieller Durchstrahlungsprüfung mittels Gammastrahlung vorgesehen ist

3.4

Ausfahrspitze

Vorrichtung, mit deren Hilfe der ausgefahrene Strahler eines Arbeitsbehälters der Kategorie II in der vorgesehenen Stellung positioniert wird

ANMERKUNG Die Ausfahrspitze kann zur Einengung des Nutzstrahlenbündels als Blende ausgebildet oder mit einer Blende versehen sein.

3.5

Blende

⟨Gammaradiographie⟩ Abschirmeinrichtung für den in Arbeitsstellung angeordneten Strahler zur Verringerung der Dosisleistung in allen Richtungen, mit Ausnahme der für die Anwendung vorgesehenen Richtungen

3.6

Fernbedienung

⟨Gammaradiographie⟩ Einrichtung, die von einer vom Arbeitsbehälter örtlich getrennten Stelle betätigt wird und eine Bewegung der Strahler-Baugruppe in die und aus der Arbeitsstellung ermöglicht

3.7

Fernbedienungskabel

Kabel oder anderes mechanisches Mittel, das angewendet wird, um mit Hilfe einer Fernbedienung die Strahler-Baugruppe in den Arbeitsbehälter hinein- oder aus ihm herauszufahren

ANMERKUNG Zum Fernbedienungskabel gehören Vorrichtungen zur Befestigung des Kabels am Strahlerhalter.

3.8

Kabelführung

starres oder flexibles Rohr von der Fernbedienung zum Arbeitsbehälter, das für das Fernbedienungskabel einen physikalischen Schutz und eine Führung bietet

3.9

radioaktiver Stoff

3.9.1

umschlossener radioaktiver Stoff

radioaktiver Stoff, der von einer festen, inaktiven Hülle umschlossen oder in festen inaktiven Stoffen ständig so eingebettet ist, dass bei üblicher betriebsmäßiger Beanspruchung ein Austritt radioaktiver Stoffe mit Sicherheit verhindert wird und der eine Abmessung von mindestens 0,2 cm haben muss

ANMERKUNG „Umschlossener radioaktiver Stoff“ wird im folgenden Text als „Strahler“ bezeichnet.

3.9.2

radioaktiver Stoff in besonderer Form

Strahler, der besonderen thermischen und mechanischen Belastungen standhält, und dessen Bauart zugelassen ist und wenigstens eine Abmessung von mindestens 0,5 cm haben muss

3.10

Ruhestellung

⟨Gammaradiographie⟩ Anordnung von Arbeitsbehälter und Strahler-Baugruppe, in der eine vollständige Abschirmung des Strahlers besteht, die auf diese Stellung innerhalb des Arbeitsbehälters begrenzt ist (gesicherte Stellung)

ANMERKUNG In der Ruhestellung (gesicherte Stellung) braucht der Arbeitsbehälter nicht in der verriegelten Stellung zu sein.

3.11

simulierter Strahler

Strahlungsquelle mit gleichem Aufbau wie der Strahler, aber ohne radioaktiven Stoff (Blindstrahler)

3.12

Strahlengerät für die Gammaradiographie

Gerät, das aus Arbeitsbehälter, Strahler-Baugruppe und gegebenenfalls einer Fernbedienung, einer Strahlerführung, einer Ausfahrspitze und Zubehörteilen besteht und so gestaltet ist, dass die von einem umschlossenen radioaktiven Stoff emittierte Strahlung für die industrielle Anwendung eingesetzt werden kann

3.13

Strahler-Baugruppe

Strahlerhalter, an dem der Strahler angebracht oder in den der Strahler integriert ist

ANMERKUNG In den Fällen, in denen der Strahler ohne Strahlerhalter direkt am Fernbedienungskabel angebracht ist, besteht die Strahler-Baugruppe aus Kabel und angebrachtem Strahler. In den Fällen, in denen der Strahler weder am Kabel angebracht noch in den Strahlerhalter integriert ist, besteht die Strahler-Baugruppe nur aus dem Strahler. In den Fällen, in denen ein simulierter Strahler angebracht oder in den Strahlerhalter oder das Kabel integriert ist, wird von einer simulierten Strahler-Baugruppe gesprochen.

3.14

Strahlerführung

flexibles oder starres Rohr zur Führung der Strahler-Baugruppe vom Arbeitsbehälter bis in die Arbeitsstellung, das mit den notwendigen Verbindungen zur Befestigung am Arbeitsbehälter und an der Ausfahrspitze versehen ist oder in das die Ausfahrspitze integriert ist

3.15

Strahlerhalter

⟨Gammaradiographie⟩ Halte- oder Befestigungseinrichtung, mit deren Hilfe ein Strahler oder ein simulierter Strahler direkt im Arbeitsbehälter aufgenommen werden kann (Strahlengerät der Kategorie I) oder die am Ende des Fernbedienungskabels angebracht wird (Strahlengerät der Kategorie II)

3.16

Umgebungs-Äquivalentdosisleistung

Ortsdosisleistung, die als Mittelwert über das empfindliche Volumen des Detektors gemessen wird

ANMERKUNG 1 Die Umgebungs-Äquivalentdosisleistung muss in 1 m Abstand von der Oberfläche des Arbeitsbehälters und außerdem an der Oberfläche des Arbeitsbehälters oder in 50 mm Abstand von ihr gemessen werden.

ANMERKUNG 2 Die Grenzwerte für die Umgebungs-Äquivalentdosisleistung werden in 7.3 angegeben. Die maximalen Querschnittsflächen der angewendeten Detektoren werden in 10.2 angegeben.

3.17

Verriegelung

⟨Gammarradiographie⟩ mechanische Einrichtung mit einem Schlüssel zum Verriegeln oder Entriegeln des Arbeitsbehälters

3.18

verriegelte Stellung

⟨Gammarradiographie⟩ Anordnung des Arbeitsbehälters und der Strahler-Baugruppe in der Ruhestellung (gesicherten Stellung) und Verriegelung geschlossen

3.19

Verschlussvorrichtung

3.19.1

manuelle Verschlussvorrichtung

von Hand betätigte Einrichtung, mit deren Hilfe die Strahler-Baugruppe im Betriebszustand „Ruhestellung“ (schließen) sicher gehalten wird und umgekehrt in die „Arbeitsstellung“ (öffnen) gebracht werden kann

3.19.2

automatische Verschlussvorrichtung

automatisch betätigte mechanische Einrichtung, die dazu vorgesehen ist, die Strahler-Baugruppe in der Ruhestellung (gesicherte Stellung, vollständige Abschirmung) zu halten.

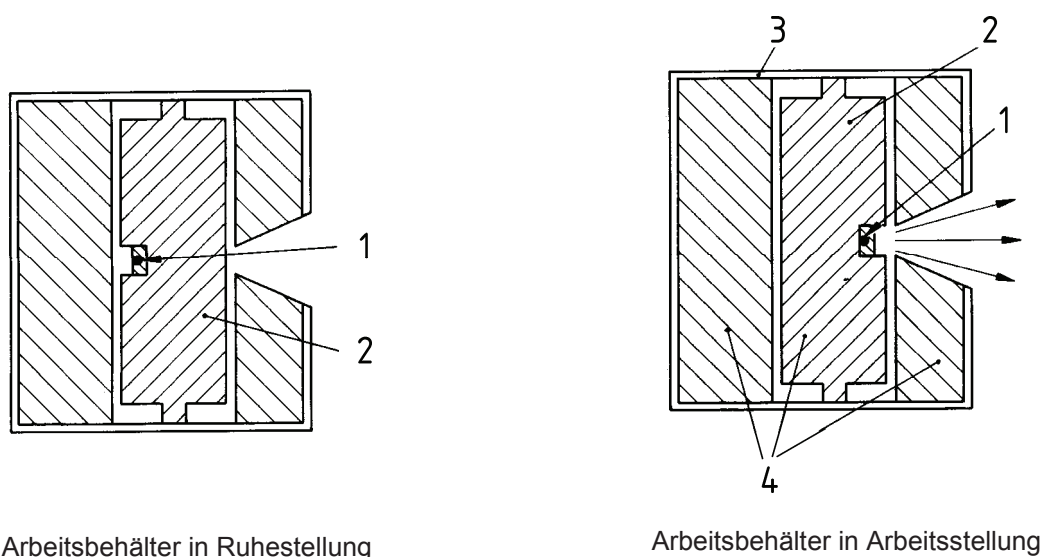
ANMERKUNG Das Öffnen zur „Arbeitsstellung“ ist von Hand möglich.

4 Einteilung der Arbeitsbehälter

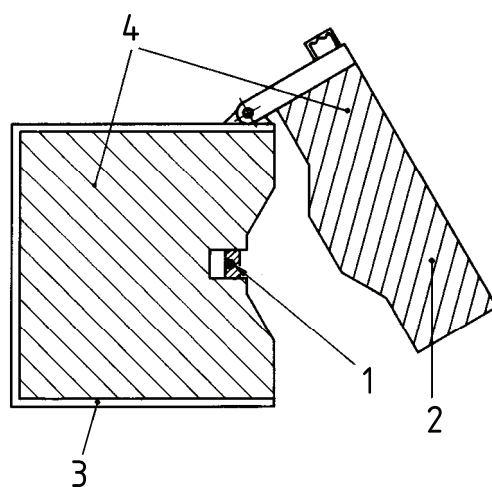
4.1 Einteilung der Arbeitsbehälter nach Lage der Strahler-Baugruppe für Strahlengeräte in Arbeitsstellung

4.1.1 Kategorie I

Arbeitsbehälter, aus dem die Strahler-Baugruppe für die Durchführung einer Durchstrahlungsprüfung nicht herausgefahren wird (siehe z. B. Bild 1).



a) mit Drehverschluss



b) mit Klappverschluss

Legende

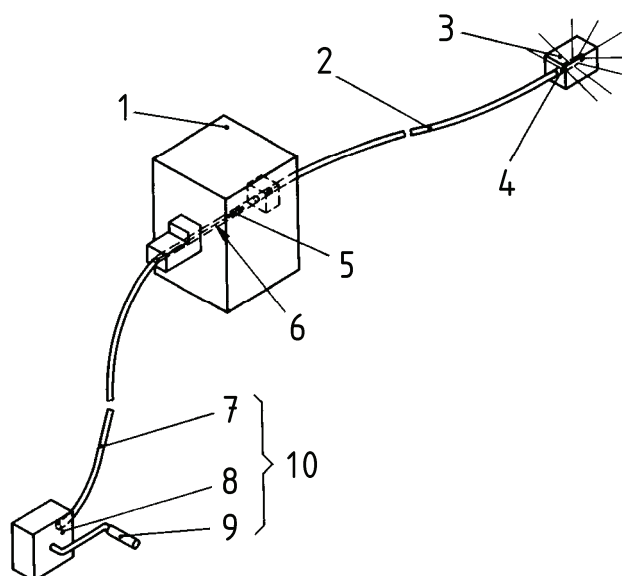
- 1 Strahler
- 2 Verschlussvorrichtung
- 3 Umkleidung
- 4 Abschirmung

**Bild 1 — Ortsveränderliches Strahlengerät mit einem Arbeitsbehälter der Kategorie I
(Schematische Darstellung)**

4.1.2 Kategorie II

Arbeitsbehälter, aus dem die Strahler-Baugruppe für die Durchführung einer Durchstrahlungsprüfung innerhalb einer Strahlerführung bis zur Ausfahrspitze herausgefahren wird. Das Herausfahren erfolgt mittels Fernbedienung (siehe z. B. Bild 2).

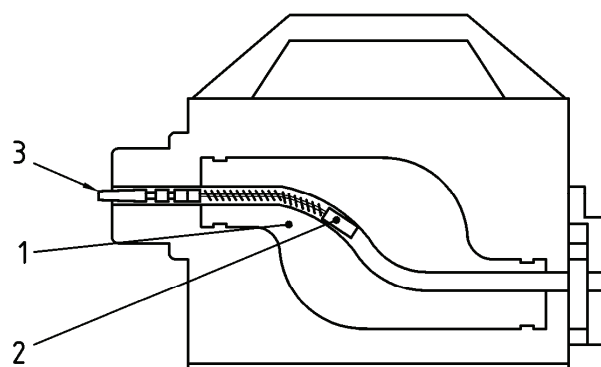
Beispiele für Kategorie II Strahlengeräte sind im Bild 3 wiedergegeben.



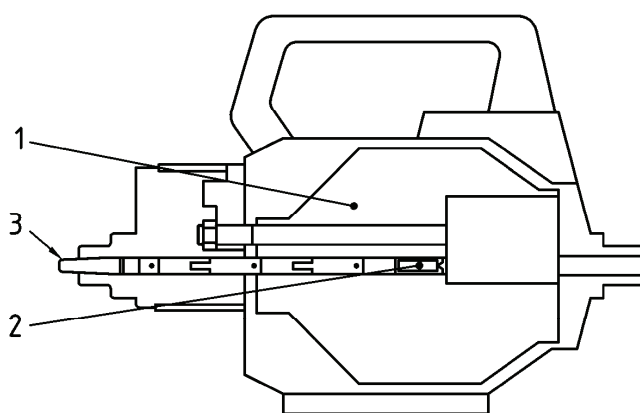
Legende

- 1 Arbeitsbehälter (geschlossen: Ruhestellung; geöffnet: Arbeitsstellung)
- 2 Strahlerführung
- 3 Ausfahrspitze/Blende
- 4 Strahler außerhalb des Arbeitsbehälters
- 5 Strahler innerhalb des Arbeitsbehälters
- 6 Strahlerhalter
- 7 Kabel und Kabelführung
- 8 Kabelantrieb
- 9 Kurbel
- 10 Fernbedienung

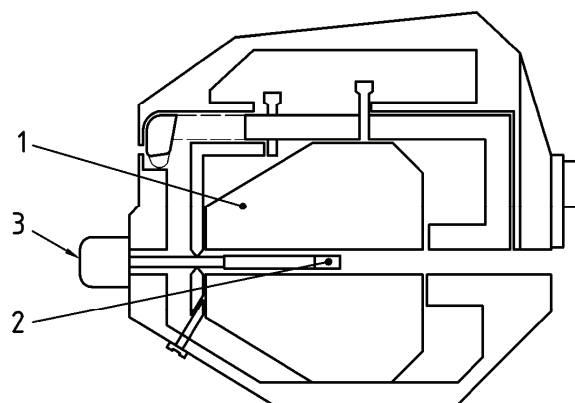
**Bild 2 — Ortsveränderliches Strahlengerät mit einem Arbeitsbehälter der Kategorie II
(Schematische Darstellung)**



a) Arbeitsbehälter mit S-Kanal



b) Arbeitsbehälter mit Exzenterverschluss



c) Arbeitsbehälter mit Knaufverschluss

Legende

- 1 Abschirmung
- 2 radioaktive Strahler
- 3 Anbringung für Fernbedienungskabel und Kabelführung

Bild 3 — Beispiel für Arbeitsbehälter der Kategorie II