

Szintillatorsonde 6150AD-b

Gebrauchsanweisung
für die Szintillatorsonden
6150AD-b, 6150AD-b/H, 6150AD-b/E



Inhalt

1. Verwendung	1
2. Aufbau.....	2
2.1 Gehäuse	2
2.2 Detektor (Szintillator) und Bezugsort.....	3
2.3 Elektronik	3
3. Bedienung.....	4
3.1 Anschluss an 6150AD	4
3.2 Aluminium-Schutzhaube.....	4
3.3 Umgebungstemperatur.....	5
3.4 Anlaufzeit	5
3.5 Nachwirkung	5
3.6 Akustischer Strahlungsnachweis mit Lautsprecherzusatz	5
4. Maximal mögliche Messzeit bei der Dosismessung.....	7
5. Energie- und Richtungsabhängigkeit.....	7
5.1 6150AD-b.....	8
5.2 6150AD-b/H, 6150AD-b/E	9
6. Radioaktive Kontrollmessungen.....	10
6.1 Durchführung einer Kontrollmessung	10
6.2 Verlängerung der Eichgültigkeit.....	11
7. Technische Daten	12
7.1 6150AD-b (/H, /E).....	12
7.2 Halterung 761.11	13
7.3 Lautsprecherzusatz 826.1.6	14
7.4 Lautsprecherzusatz 826.1.5	14
7.5 Aluminiumkoffer 6605.5	14

1. Verwendung

Die Szintillatorsonde 6150AD-b ist eine tragbare Sonde für die Dosisleistungsmesser 6150AD5 und 6150AD6. Sie dient der Messung von Photonenstrahlung (Gamma- und Röntgenstrahlung). Als Detektor wird ein drei Zoll großer organischer Szintillator verwendet.

ACHTUNG! Der Sekundärelektronenvervielfacher zur Messung des im Szintillator erzeugten Lichtes wird mit einer Spannung von ca. 700 Volt betrieben! Versuchen Sie daher im Interesse Ihrer eigenen Sicherheit niemals, die Sonde zu öffnen oder zu reparieren!

Besondere Vorzüge der Szintillatorsonde sind der große Energiebereich sowie die große Empfindlichkeit. Die Szintillatorsonde ist daher besonders für schnelle und genaue Messungen kleiner Strahlungspegel bis hinunter zur natürlichen Umgebungsstrahlung (etwa 100 nSv/h) geeignet. Dieser Eigenschaft verdankt die Sonde auch ihren Namen: Das »b« in 6150AD-b steht für »background«, der englischen Bezeichnung für die Umgebungsstrahlung, die auch im Deutschen manchmal als »natürlicher Untergrund« bezeichnet wird. Weitere Anwendungsbereiche sind z.B. Streustrahlungsmessungen und Messungen an Bildröhren.

Das vorliegende Dokument beschreibt nur die Eigenschaften der Szintillatorsonde, nicht die Bedienung und die Funktionen des Dosisleistungsmessers 6150AD5 bzw. 6150AD6, an den die Sonde angeschlossen ist.

ACHTUNG! Die vorliegende Gebrauchsanweisung gilt nur als Ergänzung zu und im Zusammenhang mit der »Gebrauchsanweisung für den Dosisleistungsmesser 6150AD«, Ausgabe Juni 2001 oder später!

Die Szintillatorsonde ist seit 1994 für die Photonen-Äquivalentdosis H_x (bzw. deren Dosisleistung H_x) als Messgröße auf dem Markt. Mit Einführung der neuen Messgrößen im Jahre 2000 wurden Ausführungen für die Umgebungs-Äquivalentdosis $H^*(10)$ (bzw. deren Dosisleistung $H^*(10)$) geschaffen. Die Ausführungen für $H^*(10)$ werden durch Anhängen von »/H« bzw. »/E« an die Typenbezeichnung gekennzeichnet, außerdem wird zusätzlich die Messgröße $H^*(10)$ auf dem Typenschild ausdrücklich angegeben. Die »/E«-Ausführung der Sonde arbeitet auch nur mit den »/E«-Ausführungen des 6150AD zusammen. Einzelheiten zur Verträglichkeit der Sonden mit dem 6150AD finden sich in der Gebrauchsanweisung des 6150AD.

Die nachträgliche Umrüstung von H_x auf $H^*(10)$ ist durch Austausch von Szintillator und Typenschild möglich. Wenn auf eine »/E«-Ausführung umgerüstet wird, muss außerdem die interne Sondenkennung geändert werden.

Die nachfolgende Tabelle gibt eine Übersicht über die verschiedenen Ausführungen:

	Messgröße	PTB-Zulassung	verträglich mit
			
6150AD-b	H_x	23.01 / 94.11	6150AD5 (/H), 6150AD6 (/H)
6150AD-b/H	$H^*(10)$	keine	
6150AD-b/E		23.71 / 03.01	6150AD5/E, 6150AD6/E

Abgesehen von der Messgröße sind alle Ausführungen sehr ähnlich. Wenn im Folgenden das Wort »Szintillatorsonde« benutzt wird, steht dies für alle Ausführungen. Nur wo sich Unterschiede bei den einzelnen Ausführungen ergeben, z.B. bei der Energie- und Richtungsabhängigkeit, wird auf die Ausführungen einzeln eingegangen.

Die PTB weist ausdrücklich auf folgenden Sachverhalt hin:

Die Bauartzulassung zur Eichung bezieht sich lediglich auf den Teil der Anzeige, der nur durch künstlich erzeugte Photonenstrahlung erzeugt wird. Das bedeutet: Zur Ermittlung eines eichrechtlich relevanten Messwertes muss von der Anzeige, die bei Bestrahlung mit Photonenstrahlung vorhanden ist, die Anzeige subtrahiert werden, die durch Umgebungsstrahlung und den apparativen Nulleffekt erzeugt wird.

Der apparative Nulleffekt bei Abwesenheit von ionisierender Strahlung betrug für das Prüfmuster 6150AD-b der Bauartprüfung etwa 1 nSv/h (bestimmt im PTB-Untergrundlabor).

Nach PTB-A 23.3, Stand November 2000, darf der apparative Nulleffekt bei diesen Geräten maximal 50 nSv/h (bzw. 5% der unteren Messbereichsgrenze) sein.

Der Umgebungsuntergrund im PTB-Untergrundlabor beträgt etwa 0,8 nSv/h bis 1 nSv/h. Es sind keine nachweisbaren Neutronen und nur 10^{-4} bis 10^{-5} Myonen verglichen mit der Anzahl an der Erdoberfläche dort vorhanden.

2. Aufbau

2.1 Gehäuse

Das zylinderförmige Gehäuse besteht aus naturfarbigem Aluminium. Der Dosisleistungsmesser 6150AD (nicht im Lieferumfang enthalten) wird auf der Oberseite der Sonde in den Rahmen mit Haltefeder eingesetzt und mit Hilfe des mitgelieferten Spiralsondenkabels angeschlossen.

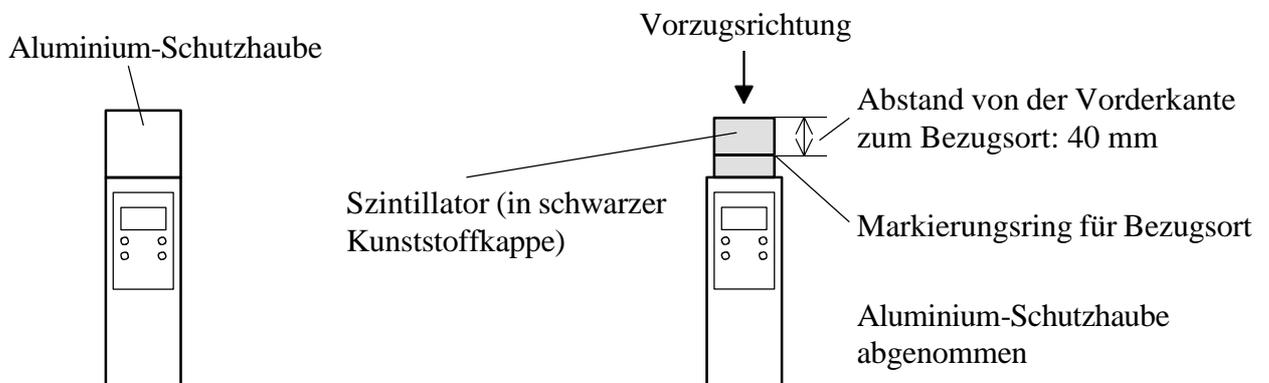
Ein Handgriff auf der Oberseite erleichtert die Handhabung. An den Enden des Handgriffes kann der mitgelieferte Tragriemen befestigt werden.

2.2 Detektor (Szintillator) und Bezugsort

Der Szintillator hat die Form eines Zylinders (Durchmesser drei Zoll, Höhe drei Zoll, also jeweils 7,6 cm). Seine Wirkungsweise beruht darin, dass Strahlung, die in den Szintillator eindringt, Licht erzeugt, und dieses Licht dann elektronisch nachgewiesen wird. Daher darf von außen kein Licht in den Szintillator eindringen, weil dies sonst zu einer Anzeige führen würde. Deshalb ist der Szintillator in eine dünnwandige schwarze Kunststoffkappe eingekleidet. Zum Schutz gegen mechanische Beschädigungen befindet sich über der Kunststoffkappe nochmals eine Schutzhaube aus Aluminium. Die Schutzhaube ist mit einem Bajonettverschluss gesichert und lässt sich abnehmen, indem sie kurz gegen den Uhrzeigersinn gedreht und dann nach vorne heruntergezogen wird.

Der Bezugsort (der Ort, für den die Messwerte gelten) ist die Mitte des Szintillators. Diese Mitte ist auf der schwarzen Kunststoffkappe gekennzeichnet, und zwar durch einen Ring auf dem Mantel der Kappe und eine Vertiefung in der runden Frontfläche. Die Markierungen sind erst nach Abnahme der Aluminium-Schutzhaube sichtbar.

Die Strahleneinfallrichtung mit der höchsten Messgenauigkeit, die so genannte Vorzugsrichtung, ist die Richtung senkrecht von vorne auf die Mitte des Szintillators:



Für den Gebrauch der Aluminium-Schutzhaube siehe Abschnitt 3.2.

2.3 Elektronik

Das durch Strahlung im Szintillator erzeugte Licht wird durch einen Sekundärelektronenvervielfacher (SEV) in einen der Lichtintensität proportionalen Strom umgesetzt. Dieser Strom wird wiederum in eine Frequenz umgesetzt und als Impulsrate dem 6150AD zugeführt, wobei 1 Imp/s ca. 1 nSv/h entspricht. Die Datenübertragung von der Sonde zum 6150AD erfolgt also digital in der Form von Impulsen. Deswegen dürfen anstatt des Spiralsondenkabels auch längere Sondenkabel bis zu einer Gesamtlänge von 100 Meter verwendet werden. Die Szintillatorsonde kann daher auch abgesetzt vom 6150AD betrieben werden.

Weiterhin sorgt die mit einem Mikroprozessor ausgerüstete Sondenelektronik für eine äußerst stabile SEV-Hochspannung sowie für eine Kompensation von Dunkelstrom und Temperaturabhängigkeit des SEV (Technische Anmerkung: Unter Dunkelstrom versteht man den Strom, den der SEV auch ohne Licht abgibt. Ohne Kompensation würde der Dunkelstrom eine Anzeige auch bei Abwesenheit von Strahlung hervorrufen).

Durch die vollständige Digitalisierung des Datenflusses von der Sonde zum 6150AD ist eine Zuordnung einer bestimmten Sonde zu einem bestimmten 6150AD nicht erforderlich.

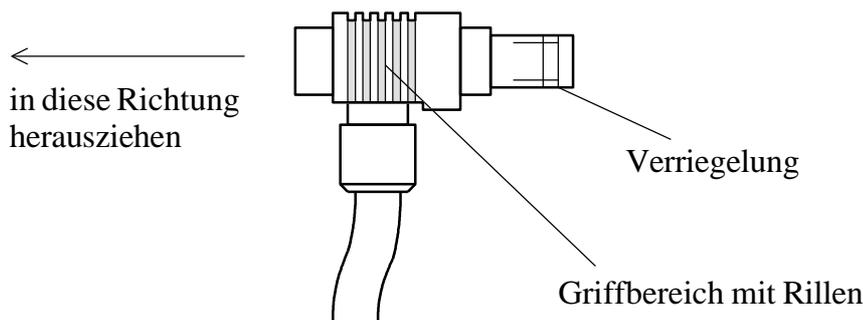
3. Bedienung

3.1 Anschluss an 6150AD

Zunächst wird ein Dosisleistungsmesser 6150AD auf die Szintillatorsonde in den Rahmen mit der Haltefeder aufgesetzt. Sonde und 6150AD werden mit dem Sondenkabel verbunden. Das Kabel dient nicht nur der Datenübertragung, sondern es versorgt die Szintillatorsonde auch mit Strom. Da die Stecker an beiden Enden des Sondenkabels identisch sind, ist es egal, welches Kabelende in die Sonde und welches in das 6150AD gesteckt wird. Bei Anstecken oder Abziehen des Kabels darf das 6150AD eingeschaltet sein, es erkennt den Sondenwechsel automatisch.

Das 6150AD zeigt den Sondentyp links oben als »ext b« an. Alle Messwerte, die das 6150AD jetzt anzeigt, sind mit der Szintillatorsonde gewonnen (mit Ausnahme der Batteriespannung, diese bezieht sich auf die Batterie des 6150AD). Die Bedeutung der verschiedenen Anzeigen entnehmen Sie bitte der Gebrauchsanweisung des 6150AD.

ACHTUNG! Beim Abziehen des Sondenkabels muss der Sondenstecker im Griffbereich mit den Rillen angefasst werden, um die Verriegelung zu lösen! Versuchen Sie niemals, den Winkelstecker an seinem glatten Ende oder gar am Sondenkabel herauszuziehen! Aufgrund der Verriegelung des Steckers wäre eine Beschädigung des Sondenkabels unvermeidlich! Versuchen Sie ebenfalls nicht, den Winkelstecker zu drehen! Dies würde zu einer Beschädigung des Winkelsteckers oder der Sondenbuchse führen!



3.2 Aluminium-Schutzhaube

Wie ihr Name schon sagt, dient diese Haube als Schutz vor mechanischen Beschädigungen. Sie sollte daher bei der Lagerung des Gerätes auf jeden Fall aufgesetzt bleiben. Ob man sie zur Messung abnehmen sollte, hängt von der jeweiligen Anwendung ab. Die Schutzhaube hat eine gewisse absorbierende Wirkung, allerdings nur bei Strahlung geringer Energie (der Einfluss der Schutzhaube auf die Energieabhängigkeit findet sich in Kapitel 5). Die Bauartzulassung der Sonde 6150AD-b/E ohne Schutzhaube gilt für Energien von 20 keV bis 7 MeV, mit Schutzhaube für Energien von 38 keV bis 7 MeV. Bei niedrigen Energien nimmt die Anzeige des Gerätes ab, wenn die Schutzhaube aufgesetzt wird. Dies kann im ungünstigen Fall dazu führen, dass eine Strahlungsquelle unterschätzt oder gar übersehen wird. Vorzugsweise sollte die Schutzhaube daher abgenommen werden. Die Schutzhaube kann aufgesetzt werden, wenn raue Betriebsbedingungen dies nahe legen und die Schutzhaube auf Grund der hohen Energie der Strahlung kaum einen Einfluss hat. Einige Beispiele sollen dies verdeutlichen:

- Messung der natürlichen Umgebungsstrahlung im Freien: Hier kann die Schutzhaube aufgesetzt bleiben, da sie natürliche Umgebungsstrahlung kaum absorbiert.
- Messung in einem Labor, in dem mit bekannten Radionukliden umgegangen wird: Da die Nuklide bekannt sind, sind auch die Energien der von ihnen ausgesandten Strahlung bekannt. Wenn diese Energien größer als 38 keV sind (was für die meisten technisch verwendeten Nuklide zutrifft), kann

die Schutzhaube aufgesetzt bleiben. Dies lässt sich auch experimentell bestätigen, indem man gelegentlich eine Vergleichsmessung mit abgenommener Schutzhaube macht.

- Messung an Röntgenröhren: Insbesondere bei Betriebsspannungen unterhalb ca. 100 kV muss auf niederenergetische Anteile (so genannte »weiche« Röntgenstrahlung) geachtet werden, die Schutzhaube ist daher auf jeden Fall abzunehmen.
- Aufspüren einer unbekanntem Strahlungsquelle: Die Schutzhaube muss auf jeden Fall abgenommen werden, da die Energie der Strahlung völlig unbekannt ist.

Man beachte jedoch, dass selbst bei bekannt hoher Energie der primären Strahlung niederenergetische Streustrahlung auftreten kann, wenn die Strahlenquelle ganz oder teilweise verdeckt und damit abgeschirmt ist. Dies gilt beispielsweise, wenn »Strahlungslecks« an Röntgenröhren oder Bestrahlungsanlagen gesucht werden. Im Zweifelsfall sollte daher die Schutzhaube abgenommen werden, oder es sollte an markanten Punkten durch Messung ohne und mit Schutzhaube sichergestellt werden, dass die Schutzhaube keinen Einfluss hat.

3.3 Umgebungstemperatur

Die Szintillatorsonde ist mit einer elektronischen Temperaturkompensation ausgestattet. Dadurch wird die Temperaturabhängigkeit der Anzeige sehr klein gehalten. Um optimale Genauigkeit zu erreichen, ist es sinnvoll, das Gerät einzuschalten, bevor es einer starken Temperaturänderung ausgesetzt wird. Starke Temperaturänderungen treten beispielsweise auf, wenn das Gerät im Winter aus einem beheizten Raum ins Freie gebracht wird, oder wenn das Gerät im Sommer längere Zeit in einem der Sonnenstrahlung ausgesetzten Kraftfahrzeug aufbewahrt wurde.

3.4 Anlaufzeit

Die Szintillatorsonde hat im Allgemeinen keine Anlaufzeit. Sie ist nach dem Einschalten sofort betriebsbereit. Nach einer längeren Betriebspause kann es in seltenen Fällen vorkommen, dass das Gerät nach dem Einschalten Null anzeigt. In diesem Fall muss so lange gewartet werden, bis wieder eine Dosisleistung angezeigt wird. Dies kann bis zu zwei Minuten dauern. Danach sollte das Gerät nochmals aus- und wieder eingeschaltet werden.

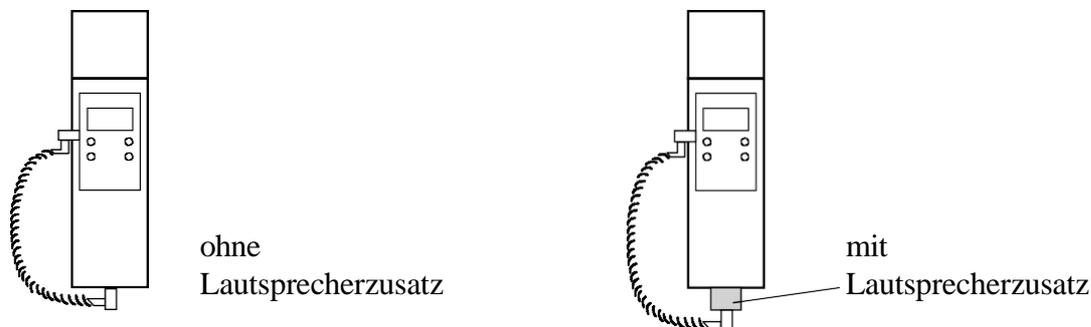
3.5 Nachwirkung

Wurde die Szintillatorsonde sehr hohen Dosisleistungen oberhalb des Messbereiches ausgesetzt, kann ihr apparativer Nulleffekt größer sein als in den technischen Daten angegeben. Allerdings geht er innerhalb von 24 bis 36 Stunden wieder auf seinen Normalwert zurück. Siehe hierzu auch die Angaben zu »Überlast« in den technischen Daten in Abschnitt 7.1.

3.6 Akustischer Strahlungsnachweis mit Lautsprecherzusatz

Der Piezo-Lautsprecher des 6150AD kann beim akustischen Einzelimpulsnachweis maximal ca. 30 Töne (Impulse) pro Sekunde wiedergeben. Höhere Impulsraten sind akustisch nicht mehr unterscheidbar. Die Szintillatorsonde liefert bei 70 nSv/h (das ist ein typischer Wert für die natürliche Umgebungsstrahlung) ca. 70 Impulse pro Sekunde, also bereits mehr als das 6150AD noch akustisch wiedergeben kann. Daher eignet sich beim Betrieb mit der Szintillatorsonde der akustische Einzelimpulsnachweis des 6150AD nicht zur Erkennung von Änderungen der Dosisleistung.

Um eine akustische Anzeige der Dosisleistung dennoch zu ermöglichen, gibt es als optionales Zubehör einen Lautsprecherzusatz. Er wertet die von der Sonde zum 6150AD fließenden Daten aus und setzt sie in Knackgeräusche um, deren Häufigkeit den gesamten Dosisleistungsbereich der Szintillatorsonde widerspiegelt. Damit steht ein Hilfsmittel zur akustischen Erkennung von Dosisleistungsänderungen zur Verfügung. Der Lautsprecherzusatz wird wie folgt in die Verbindung zwischen Sonde und 6150AD geschaltet:



Man beachte, dass der Lautsprecherzusatz den eingebauten Lautsprecher des 6150AD nicht abschaltet, sondern zusätzlich zu diesem arbeitet. Den Lautsprecherzusatz gibt es in zwei Ausführungen:

- 826.1.6: Dieser Lautsprecherzusatz enthält einen eigenen Lautsprecher.
- 826.1.5: Dieser Lautsprecherzusatz enthält keinen eigenen Lautsprecher, sondern eine Anschlussbuchse für den Ohrhörer 6112B-134C. Damit hört nur der Träger die Töne, was beispielsweise bei verdeckten Ermittlungen von Vorteil ist.

4. Maximal mögliche Messzeit bei der Dosismessung

Der Dosismessbereich der Sonde 6150AD-b beginnt bei 0,05 μSv . In der gemessenen Dosis ist der apparative Nulleffekt der Sonde enthalten. Dies schränkt bei kleinen Dosisleistungen den Zeitraum, über den die Dosis gemessen werden kann, ein. Mit anderen Worten, bei einer entsprechend langen Messzeit verschiebt sich der Beginn des Dosismessbereiches nach oben, und zwar auf denjenigen Dosiswert, der sich aus dem apparativen Nullpunkt der Sonde ergibt.

Aufgrund des apparativen Nulleffekts (gemessen von der PTB, siehe Seite 2) von etwa 1 nSv/h ist die maximal mögliche Messzeit (t_{max}) in nachfolgender Tabelle wie folgt festgelegt:

mindestens gemessene Dosis	t_{max} (bei einem apparativen Nullpunkt der Sonde von 1 nSv/h)
0,05 μSv	50 Stunden
0,1 μSv	100 Stunden
0,12 μSv	120 Stunden (Batterielebensdauer)

5. Energie- und Richtungsabhängigkeit

Die in diesem Kapitel aufgeführten Daten wurden mit folgenden Strahlungsquellen bestimmt:

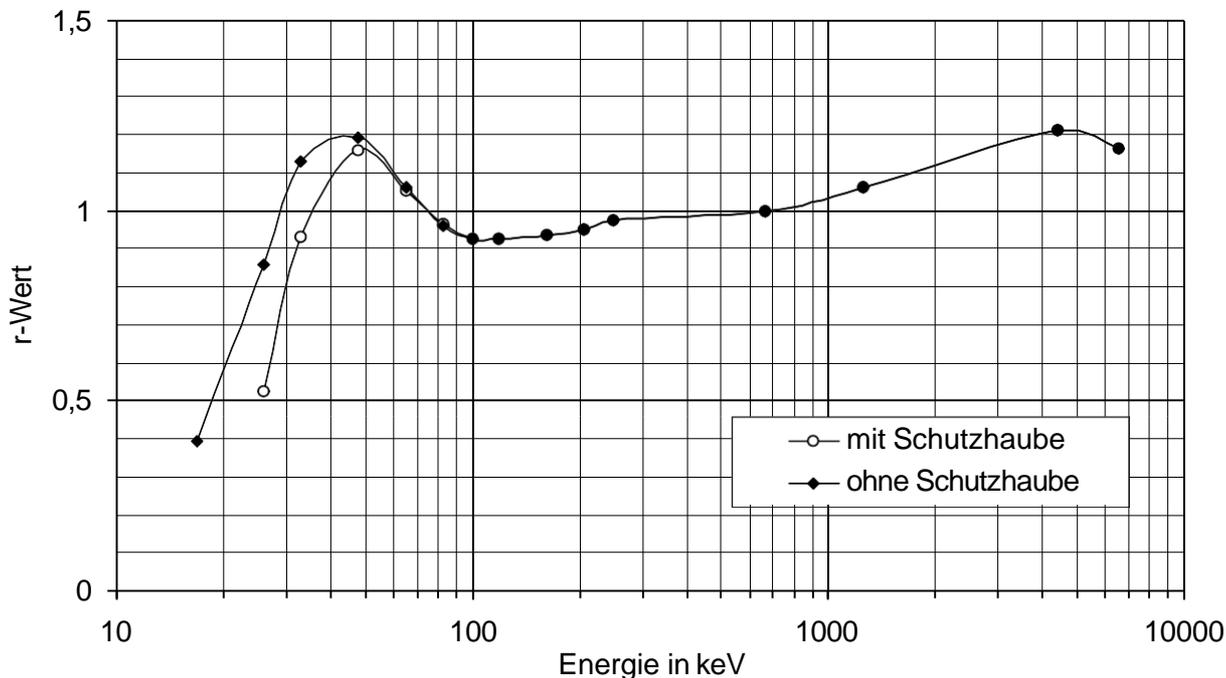
- Cs-137 (662 keV),
- Co-60 (mittlere Energie 1250 keV),
- Gammastrahlung aus den (bei der PTB erzeugten) Kernreaktionen $^{12}\text{C}(p,p'\gamma)^{12}\text{C}$ (4,4 MeV - Feld) und $^{19}\text{F}(p,\alpha\gamma)^{16}\text{O}$ (6-7 MeV - Feld),
- gefilterte Röntgenstrahlen gemäß der N-Serie (\gg Narrow spectrum \ll) aus ISO 4037-1.

Die Diagramme zeigen typische Verläufe, in der Praxis sind geringfügige Abweichungen normal und nicht zu vermeiden.

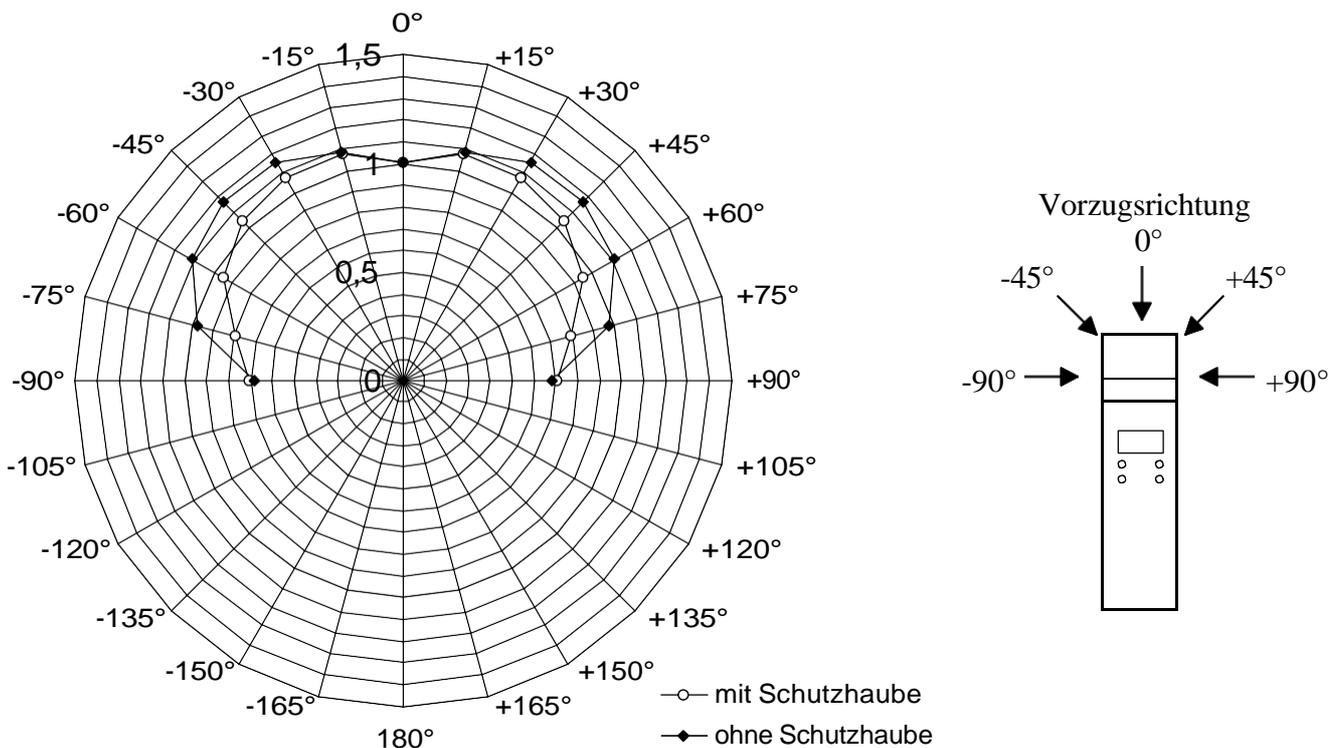
Alle Energieabhängigkeiten sind auf die Anzeige bei Cs-137 normiert. Die Richtungsabhängigkeit ist bei der Ausführung für H_x auf die Anzeige in Vorzugsrichtung bei der gleichen Energie normiert, bei den Ausführungen für $\text{H}^*(10)$ auf die Anzeige in Vorzugsrichtung bei Cs-137. Der Grund für die unterschiedliche Darstellung der Richtungsabhängigkeiten ist der gleiche wie in der Gebrauchsanweisung des 6150AD angegeben.

5.1 6150AD-b

Energieabhängigkeit des Ansprechvermögens bezüglich der Photonen-Äquivalentdosisleistung H_x (PTB-bauartgeprüft). Dargestellt ist das Ansprechvermögen normiert auf das Ansprechvermögen bei Cs-137, 0°, der so genannte r-Wert:

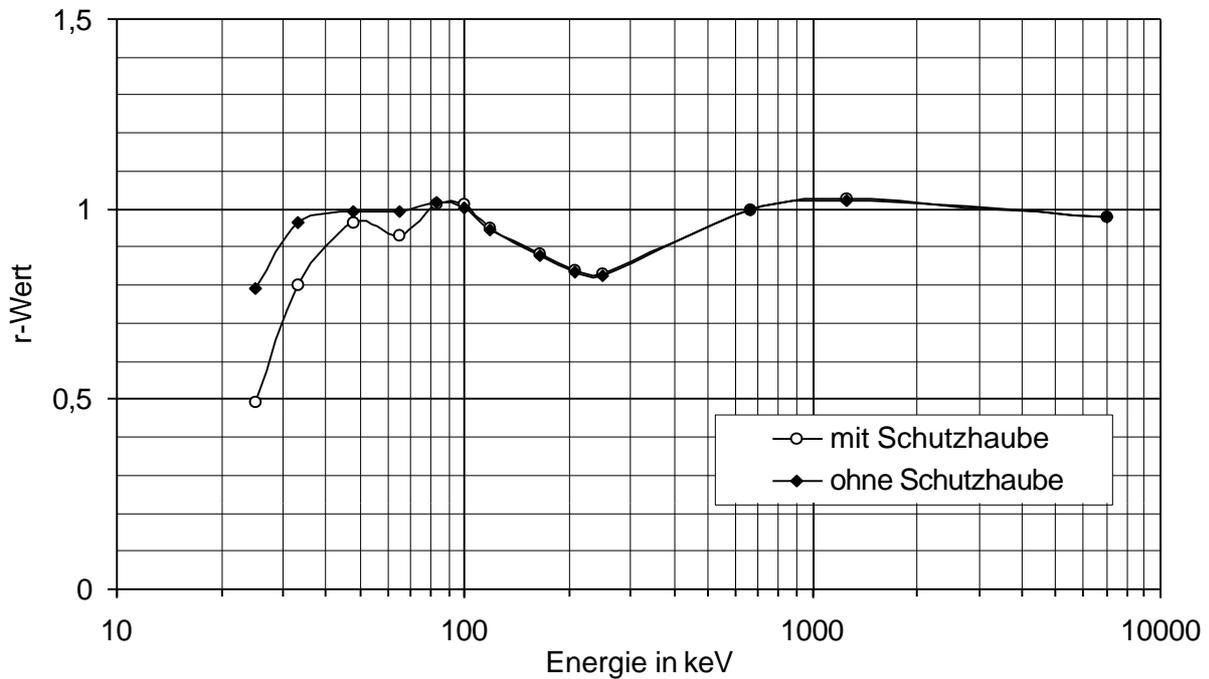


Richtungsabhängigkeit des Ansprechvermögens bezüglich der Photonen-Äquivalentdosisleistung H_x für die Strahlungsqualität N-40 (mittlere Energie = 33 keV) normiert auf das Ansprechvermögen bei N-40 in Vorzugsrichtung:

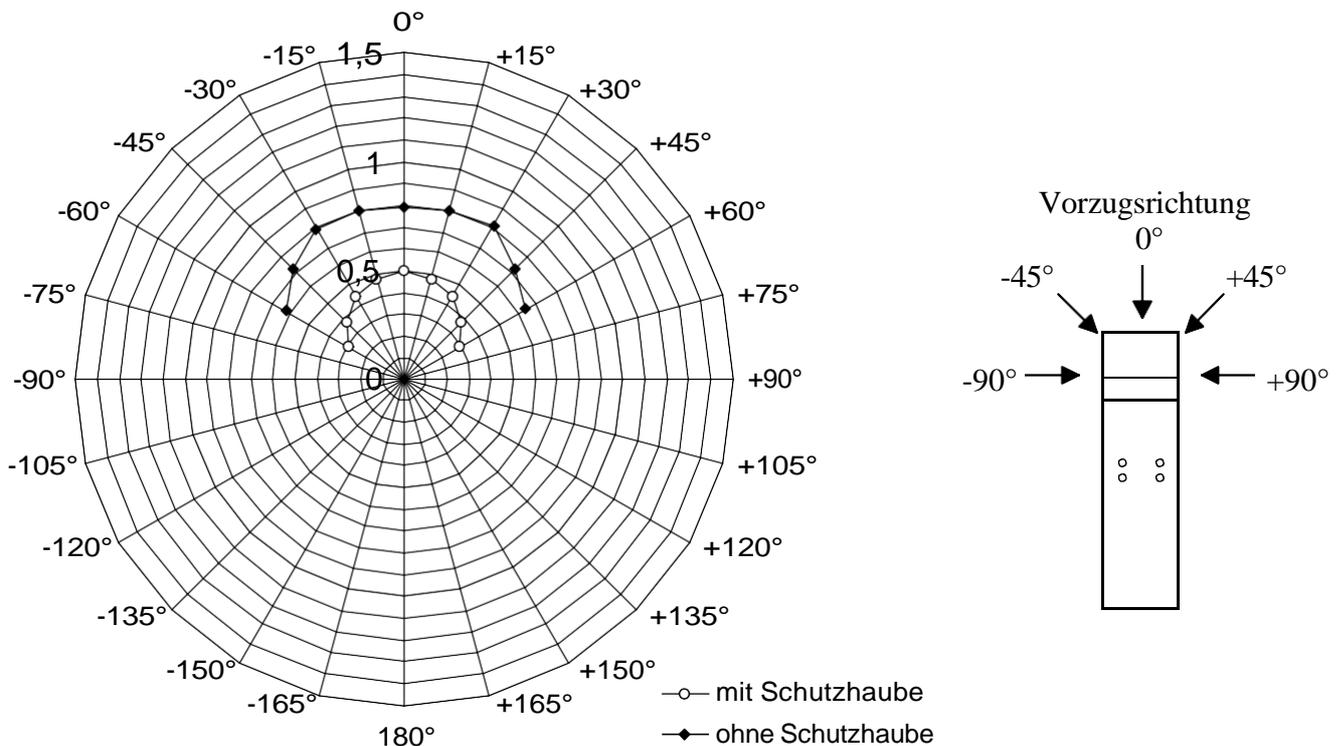


5.2 6150AD-b/H, 6150AD-b/E

Energieabhängigkeit des Ansprechvermögens bezüglich der Umgebungs-Äquivalentdosisleistung $H^*(10)$ (PTB-bauartgeprüft). Dargestellt ist das Ansprechvermögen normiert auf das Ansprechvermögen bei Cs-137, 0°, der so genannte r-Wert:



Richtungsabhängigkeit des Ansprechvermögens bezüglich der Umgebungs-Äquivalentdosisleistung $H^*(10)$ für die Strahlungsqualität N-30 (mittlere Energie = 25 keV) normiert auf das Ansprechvermögen bei Cs-137 in Vorzugsrichtung:



6. Radioaktive Kontrollmessungen

6.1 Durchführung einer Kontrollmessung

Zur radiologischen Funktionskontrolle der Szintillatorsonde, die auch zur Verlängerung der Eichgültigkeit verwendet werden darf, ist folgendes optionale Zubehör erforderlich:

- Prüfstrahler 6706 (Nennaktivität 333 kBq Cs-137) oder gleichwertiger Prüfstrahler in der Ausführung nach DIN 44427,
- Strahlerhalterung (Kontrollvorrichtung) 761.11. Diese Strahlerhalterung sieht der Aluminium-Schutzhaube sehr ähnlich, hat jedoch in der Mitte der Stirnfläche ein Gewinde zum Einschrauben des Prüfstrahlers.

Mit Hilfe dieses Zubehörs kann der Szintillator einer wohldefinierten Dosisleistung ausgesetzt werden. Es wird eine so genannte »Kontrollanzeige« ermittelt. Der Absolutwert dieser Kontrollanzeige lässt schon einen gewissen Rückschluss auf die Messgenauigkeit zu. Allerdings enthält der Absolutwert Unsicherheiten wie z.B. die Aktivität des Strahlers, die mit 10% toleriert ist. Wenn jedoch wiederholte Kontrollmessungen an einem Gerät immer mit demselben Prüfstrahler durchgeführt werden, sind die Kontrollanzeigen mit einer Standardabweichung von weniger als 4% wiederholbar. Mit einer Kontrollmessung ohne einen früheren Bezugswert lässt sich die Messgenauigkeit also nur grob überprüfen, während sich durch den Vergleich wiederholter Kontrollmessungen relativ genau erkennen lässt, ob sich die Messgenauigkeit verändert hat.

Die Kontrollmessung wird wie folgt durchgeführt:

Die Sonde wird mit einem Dosisleistungsmesser 6150AD verbunden. Die Schutzhaube wird abgenommen, an ihrer Stelle wird die Halterung 761.11 aufgesetzt. Der Prüfstrahler wird so weit in die Halterung eingeschraubt, bis er die Stirnfläche der schwarzen Kunststoffkappe leicht berührt. Jetzt wird das 6150AD eingeschaltet und mit der Abruftaste die Anzeige des Mittelwertes der Dosisleistung eingestellt. Nach einer Messdauer von mindestens einer Minute kann der Mittelwert abgelesen werden, dies ist die Kontrollanzeige.

ACHTUNG! Damit während der Bildung des Mittelwertes konstante Bedingungen herrschen, muss der Prüfstrahler vor Beginn der Messung eingeschraubt sein! Die Messung beginnt mit Einschalten des 6150AD, daher darf man das 6150AD erst nach Einschrauben des Prüfstrahlers einschalten, oder man muss nach Einschrauben des Prüfstrahlers den Mittelwert durch Tastendruck löschen und damit die Messung neu starten!

Für einen neuen Strahler mit einer Aktivität von 333 kBq ergeben sich etwa folgende Dosisleistungen:

- 6150AD-b: 24 $\mu\text{Sv/h}$ (H_x)
- 6150AD-b/H, 6150AD-b/E: 26 $\mu\text{Sv/h}$ ($H^*(10)$)

ACHTUNG! Die angegebenen Dosisleistungen sind nur Richtwerte, die von Sonde zu Sonde etwas variieren können und außerdem mit der Unsicherheit der Aktivität des Prüfstrahlers behaftet sind. Sie dienen daher nur zur Orientierung für die Funktionsprüfung und sind nicht für eine Kalibrierung geeignet!

Die Kontrollanzeige muss noch auf den Aktivitätsverlust des Strahlers korrigiert werden. Diese Korrektur ist in der Gebrauchsanweisung des 6150AD beschrieben.

6.2 Verlängerung der Eichgültigkeit

Wenn mit Hilfe von Kontrollmessungen die Eichgültigkeit von zwei auf sechs Jahre verlängert werden soll, müssen zunächst bei der Eichung der Sonde Prüfstrahler und Kontrollvorrichtung 761.11 (sowie ein 6150AD) miteingereicht werden. Die Eichbehörde bestimmt dann im Rahmen der Eichung auch einen Bezugswert für die korrigierte Kontrollanzeige und berechnet hieraus einen Minimal- und einen Maximalwert für die korrigierte Kontrollanzeige. Diese Grenzen sind im Eichschein angegeben.

Wenn in höchstens halbjährlichen Abständen Kontrollmessungen erfolgreich durchgeführt und protokolliert werden, verlängert sich die Eichgültigkeit der Sonde von zwei Jahren auf sechs Jahre. Eine Kontrollmessung gilt als erfolgreich, wenn die korrigierte Kontrollanzeige innerhalb der im Eichschein angegebenen Grenzen liegt.

Die Kontrollmessung wird durchgeführt wie oben beschrieben. Dabei muss Folgendes beachtet werden:

- Es muss immer derselbe Prüfstrahler verwendet werden. Die Seriennummer des Prüfstrahlers ist im Eichschein festgehalten.
- Es muss auf jeden Fall die Mindestmessdauer von einer Minute eingehalten werden.
- Bei der Korrektur auf den Aktivitätsverlust des Strahlers wird nicht das Alter des Strahlers herangezogen, sondern die Zeitspanne zwischen dem Datum der Eichung (siehe Eichschein) und dem Datum der Kontrollmessung.

7. Technische Daten

7.1 6150AD-b (/H, /E)

Hinweis: Angaben, die mit ^(PTB) gekennzeichnet sind, sind PTB-bauartgeprüft.

	6150AD-b	6150AD-b/H, 6150AD-b/E
Detektor	zylinderförmiger organischer Szintillator Durchmesser und Höhe jeweils drei Zoll (76 mm) Dichte 1,032 g/cm ³	
Messgröße: Photonen- bzw. Umgebungs-Äquivalentdosis(leistung)	H_X, \dot{H}_X	$H^*(10), \dot{H}^*(10)$
Energieabhängigkeit: Nenngebrauchsbereich	ohne Schutzhaube: 23 keV bis 7 MeV ^(PTB)	ohne Schutzhaube: 20 keV bis 7 MeV ^(PTB) mit Schutzhaube: 38 keV bis 7 MeV ^(PTB)
Abweichung bezogen auf Cs-137	$\pm 30\%$ ^(PTB) (zulässig: $\pm 30\%$)	
Richtungsabhängigkeit: Nenngebrauchsbereich	$\pm 80^\circ$ um Vorzugsrichtung ^(PTB)	$\pm 60^\circ$ um Vorzugsrichtung ^(PTB)
Abweichung bezogen auf Vorzugsrichtung bei gleicher Energie	$\pm 20\%$ ^(PTB) (zulässig: $\pm 20\%$)	
Energie- und Richtungsabhängigkeit, Abweichung für alle Energien und Richtungen bezogen auf Cs-137 in Vorzugsrichtung		ohne Schutzhaube: $\pm 37\%$ ^(PTB) mit Schutzhaube: $\pm 17\%$ ^(PTB) (zulässig: $\pm 40\%$)
Dosisleistungsmessbereich	50 nSv/h bis 99,99 μ Sv/h ^(PTB)	100 nSv/h bis 100 μ Sv/h ^(PTB)
Dosisleistungsmessbereich im Zustand »Mittelwertanzeige«	ab 5 nSv/h (Anmerkung: Der Dosisleistungsmessbereich unterhalb von 100 nSv/h unterliegt nicht der Eichpflicht)	
Dosismessbereich	0,05 μ Sv bis 999 μ Sv ^(PTB)	
Anzeigebereiche, Warnschwellen	siehe Gebrauchsanweisung Dosisleistungsmesser 6150AD, Ausgabe Juni 2001 oder später	
Apparativer Nulleffekt	1 nSv/h ^(PTB) (maximal zulässig: 50 nSv/h)	
Linearität der Dosisleistungsmessung	$\pm 4,3\%$ ^(PTB) (zulässig: $\pm 10\%$), Kalibrierung mit Cs-137	
Überlast	Überschreiten des Messbereichs-Endwertes bis zum 50-fachen Betrag dieses Wertes (d.h. bis 5 mSv/h) wird erkannt; Gerät ist nach Überlast weiterhin funktionsfähig ^(PTB) (siehe jedoch den Hinweis zur Nachwirkung in Abschnitt 3.5)	
Vorzugsrichtung und Bezugsort	siehe Skizze in Abschnitt 2.2	
Temperaturbereich	-20°C bis + 50°C ^(PTB) , maximale Abweichung $\pm 10\%$ bezogen auf Anzeige bei +20°C	

	6150AD-b	6150AD-b/H, 6150AD-b/E
Luftfeuchtigkeit	Nenngebrauchsbereich 0 bis 95% relative Feuchte innerhalb des zugelassenen Temperaturbereiches ^(PTB)	
Druck der Außenluft	Nenngebrauchsbereich 60 bis 130 kPa (600 bis 1300 mbar)	
Lageabhängigkeit	keine, Nenngebrauchsbereich beliebig	
Stromversorgung	4,75 Volt aus Dosisleistungsmesser 6150AD	
Betriebsdauer mit 6150AD (Batterie 6LR61)	ca. 120 Stunden ohne Beleuchtung des 6150AD	
Gehäuse	Aluminium naturfarbig, wasserdicht, Schutzart IP 67 nach DIN 40050	
Abmessungen	353 x 195 x 96 mm ³	
Gewicht	ca. 2,5 kg inkl. Dosisleistungsmesser 6150AD, die Sonde ist schwimmfähig	
Tragegurt	Kunststoff, dekontaminierbar, Länge zwischen 110 cm und 150 cm einstellbar	
PTB-Zulassungszeichen	siehe Tabelle in Kapitel 1	

7.2 Halterung 761.11

Verwendung	Halterung zum Anbringen des Prüfstrahlers 6706 an die Szintillatorsonde 6150AD-b (auch zur Verlängerung der Eichgültigkeit)
Abmessungen	Durchmesser 96 mm, Höhe 95 mm
Gewicht	ca. 95 g (inkl. Strahler 6706 ca. 160 g)
Material	Aluminium naturfarbig

7.3 Lautsprecherzusatz 826.1.6

Verwendung	Akustische Wiedergabe der mit der Sonde 6150AD-b gemessenen Dosisleistung über eingebauten Lautsprecher
Abmessungen	62 x 30 x 24 mm ³
Gewicht	ca. 75 g
Material	Aluminium naturfarbig

7.4 Lautsprecherzusatz 826.1.5

Verwendung	Akustische Wiedergabe der mit der Sonde 6150AD-b gemessenen Dosisleistung über Ohrhörer 6112B-134C
Abmessungen	62 x 30 x 24 mm ³
Gewicht	ca. 70 g
Material	Aluminium naturfarbig

Technische Daten des dazu benötigten Ohrhörers 6112B-134C:

Kabellänge	ca. 1,5 m
Gewicht	ca. 30 g

7.5 Aluminiumkoffer 6605.5

Verwendung	Aufbewahrung und Transport von: Szintillatorsonde 6150AD-b, Dosisleistungsmesser 6150AD, Lautsprecherzusätze 826.1.6 und 826.1.5, Tragriemen
Abmessungen	460 x 390 x 200 mm ³
Leergewicht	ca. 3,7 kg

