



Transportabschirmungen

Betriebsanleitung
65107BA1

Rev. Nr.: 00, 01/2019

BERTHOLD TECHNOLOGIES GmbH & Co. KG

Calmbacher Str. 22
75323 Bad Wildbad, Deutschland
www.berthold.com

Telefon +49 7081 177-0
Fax +49 7081 177-100
industry@berthold.com

Inhaltsverzeichnis

1	Über diese Betriebsanleitung	4
1.1	Einige Bemerkungen zuvor	4
1.2	Aufbewahrung	4
1.3	Zielgruppe	4
1.4	Gültigkeit der Betriebsanleitung.....	5
1.5	Aufbau der Betriebsanleitung.....	5
1.6	Urheberrechte.....	5
1.7	Darstellungsweise.....	5
1.8	Verwendete Symbole	6
1.9	Aufbau der Warnhinweise.....	7
1.10	Auf dem Gerät verwendete Symbole.....	7
2	Sicherheit	8
2.1	Bestimmungsgemäßer Gebrauch	8
2.2	Umgebungsbedingungen bei Betrieb und Lagerung.....	9
2.3	Qualifikation des Personals	9
2.4	Strahlenschutz	11
2.6	Typenschild der Strahler.....	13
3	Systembeschreibung	14
3.1	Ansicht Transportabschirmung für Stabstrahler	15
3.2	Ansicht Transportabschirmung für Punktstrahler.....	16
4	Transport	17
4.1	Sicherheitshinweise	17
4.2	Verpackung	18
4.3	Strahler zwischenlagern.....	18
4.4	Bewegen der Abschirmung	19
5	Entladen und Beladen	20
5.1	Sicherheitshinweise	20
5.2	Austausch vorbereiten	20
5.3	Lieferung prüfen	20
5.4	Strahler aus - und einbauen	21
5.4.1	Punktstrahler ohne Strahlerhalter ausbauen	21
5.4.2	Punktstrahler ohne Strahlerhalter einbauen	25
5.4.3	Stabstrahler ausbauen.....	28
5.4.4	Stabstrahler einbauen	30
6	Wartung und Reparatur	31
6.1	Sicherheitshinweise	31
6.2	Sichtprüfung	32
6.3	Dichtheitsprüfung	32
7	Außerbetriebnahme	34
7.1	Entsorgung von radioaktiven Stoffen.....	34
7.2	Versand von radioaktiven Stoffen	34
8	Anhänge	36
8.1	Checklisten für Prüfungen	36

1

Über diese Betriebsanleitung

1.1 Einige Bemerkungen zuvor

Das Produkt wird vom Hersteller BERTHOLD TECHNOLOGIES GmbH & Co. KG (im Folgenden als *Berthold* bezeichnet) komplett und funktions sicher an Sie übergeben.

In dieser Betriebsanleitung wird Ihnen aufgezeigt, wie Sie:

- das Produkt transportieren
- das Produkt bedienen
- das Produkt warten
- das Produkt entsorgen

Lesen Sie diese Anleitung unbedingt gründlich und vollständig durch, bevor Sie mit dem Produkt arbeiten. Wir haben uns bemüht, Ihnen alle Informationen für die sichere und vollständige Bedienung zusammenzustellen.

Entstehen dennoch Fragen, die mit dieser Betriebsanleitung nicht beantwortet werden, wenden Sie sich an *Berthold*.

Bewahren Sie die Anleitung so auf, dass sie jederzeit für alle Benutzer zugänglich ist.

1.2 Aufbewahrung

Diese Betriebsanleitung sowie sämtliche für den jeweiligen Anwendungsfall relevanten, produktbezogenen Dokumentationen müssen während der gesamten Lebensdauer stets griffbereit und jederzeit zugänglich in der Nähe des Gerätes aufbewahrt werden.

1.3 Zielgruppe

Das Produkt darf ausschließlich von geschultem Personal transportiert, bedient, gewartet und repariert werden.

Diese Betriebsanleitung wendet sich an ausgebildete Fachkräfte, die mit dem Umgang mit radioaktiven Strahlenquellen und schweren Systemteilen vertraut sind.

Als Fachkraft gilt, wer auf Grund seiner fachlichen Ausbildung, Kenntnisse und Erfahrungen sowie Kenntnis der einschlägigen Bestimmungen, die ihm übertragenen Arbeiten beurteilen und mögliche Gefahren erkennen kann.

1.4 Gültigkeit der Betriebsanleitung

Mit der Übergabe des Berthold-Produktes an den Betreiber erhält die Betriebsanleitung ihre Gültigkeit. Versionsnummer und Freigabedatum dieser Betriebsanleitung sind in der Fußzeile enthalten. Ein Änderungsdienst wird vom Hersteller *Berthold* nicht durchgeführt.

Änderungen an dieser Betriebsanleitung sind jederzeit und ohne Angabe von Gründen möglich.

HINWEIS



Die aktuelle Revision der Betriebsanleitung ersetzt alle vorangegangenen Versionen.

1.5 Aufbau der Betriebsanleitung

Diese Betriebsanleitung wurde in Kapitel aufgeteilt. Die Reihenfolge der Kapitel soll Ihnen helfen, sich schnell und sicher in die Bedienung einzuarbeiten.

1.6 Urheberrechte

Diese Betriebsanleitung enthält urheberrechtlich geschützte Informationen. Kein Kapitel darf ohne vorherige Genehmigung des Herstellers kopiert oder in anderer Form vervielfältigt werden.

1.7 Darstellungsweise

Kennung	Bedeutung	Beispiel
Runde Klammern	Grafikbezug	Befestigen Sie den Stecker (Abb. 1, Pos. 1)

1.8 Verwendete Symbole

HINWEIS



Wenn diese Information nicht beachtet wird, kann das zu Verschlechterungen im Betriebsablauf und / oder Sachschäden führen.

WICHTIG



Absätze mit diesem Symbol geben wichtige Informationen zum Produkt oder zur Handhabung des Produkts.

Tip



Enthält Anwendungstipps und andere besonders nützliche Informationen.



Allgemeines Warnsymbol



Warnsymbol Quetschgefahr



Warnsymbol schwere Lasten



Warnsymbol schwebende Last



Warnung vor radioaktiven Stoffen



Schutzhelm tragen



Sicherheitsschuhe tragen



Oberfläche nicht berühren

1.9 Aufbau der Warnhinweise

Signalwort



Quelle und Folge

Bei Bedarf Erklärung

▶ Vermeidung

Im Ernstfall

- **Warnzeichen:** (Warndreieck) macht auf die Gefahr aufmerksam.
- **Signalwort:** gibt die Schwere der Gefahr an.
- **Quelle:** benennt die Art oder Quelle der Gefahr.
- **Folge:** beschreibt die Folgen bei Nichtbeachtung.
- **Vermeidung:** gibt an, wie man die Gefahr umgehen kann.
- **Im Ernstfall:** gibt an, welche Maßnahmen im Fall des Eintretens der Gefahr erforderlich sind.

Verwendete Warnstufen

In dieser Anleitung stehen Warnhinweise vor einer Handlungsanweisung, bei der die Gefahr von Personen- oder Sachschäden besteht. Die beschriebenen Maßnahmen zur Gefahrenabwehr müssen eingehalten werden.

GEFAHR



Kennzeichnet eine **unmittelbar** drohende, große Gefahr, die mit Sicherheit zu schweren Verletzungen oder sogar zum Tode führt, wenn die Gefahr nicht umgangen wird.

WARNUNG



Kennzeichnet eine **mögliche** Gefahr, die zu schweren Verletzungen oder sogar zum Tode führen kann, wenn die Gefahr nicht umgangen wird.

VORSICHT



Weist auf eine **potenziell gefährliche** Situation hin, die zu mittleren oder leichten Körperverletzungen oder zu Sachschäden führen kann, wenn die Gefahr nicht umgangen wird.

1.10 Auf dem Gerät verwendete Symbole

Radioaktive Strahlung



Die Abschirmung enthält einen radioaktiven Strahler. Handhabungsvorschriften beachten. Befolgen Sie die Hinweise in dieser Bedienungsanleitung.

2 Sicherheit

2.1 Bestimmungsgemäßer Gebrauch

Die Transportabschirmung wurde als Abschirm- und Schutzbehälter für radioaktive Strahler entwickelt und darf nur für diesen Zweck eingesetzt werden.

Eine Transportabschirmung wird eingesetzt um Strahler während des Transports und der Lagerung abzuschirmen. Sie wird nur eingesetzt, wenn Strahler ohne Arbeits- oder Transferabschirmung (z.B. Ersatzstrahler für einen Strahlertausch) geliefert werden.

Es muss generell davon ausgegangen werden, dass sich in der Transportabschirmung eine radioaktive Strahlenquelle befindet. Die Strahlenschutzhinweise in dieser Betriebsanleitung und die diesbezüglichen gesetzlichen Vorschriften sind daher streng zu beachten.

Sie handeln bestimmungsgemäß

- wenn Sie sich strikt an die Hinweise und Handlungsabfolgen halten und keine eigenmächtigen Fremdhandlungen, die Ihre Sicherheit und die Funktionstüchtigkeit der Abschirmung gefährden, vornehmen!
- wenn Sie alle angegebenen Sicherheitshinweise beachten!
- wenn Sie die vorgegebenen Instandhaltungsmaßnahmen durchführen oder durchführen lassen!

Bestimmungswidrig und zu verhindern sind:

- Die Nichtbeachtung der Betriebsanleitung zu den gelieferten Produkten
- Die Verwendung unter anderen als den durch den Hersteller in seinen technischen Unterlagen, Datenblättern, Betriebs- und Montageanleitungen und in anderen spezifischen Vorgaben genannten Bedingungen und Voraussetzungen.
- Die Verwendung nach Instandsetzung durch Personen, die nicht von *Berthold* autorisiert wurden.
- Die Verwendung des Produktes in beschädigtem oder korrodiertem Zustand.
- Der Betrieb ohne die vom Hersteller vorgesehenen Sicherheitsvorkehrungen.
- Jegliche Veränderung der Bauart und der Funktion, ausgenommen die in dieser Betriebsanleitung vorgesehenen und beschriebenen Tätigkeiten.
- Bestehende Sicherheitseinrichtungen zu manipulieren oder zu umgehen.

Berthold haftet bzw. garantiert lediglich, dass das Produkt seinen veröffentlichten Spezifikationen entspricht.

Wird das Produkt auf eine Weise verwendet, die nicht in der vorliegenden Betriebsanleitung beschrieben wird, so ist der Schutz des Produktes beeinträchtigt und der Garantieanspruch geht verloren.

2.2 Umgebungsbedingungen bei Betrieb und Lagerung

Die Abschirmung wurde speziell für den Einsatz unter rauen Umgebungsbedingungen entwickelt. Die Einhaltung der unten genannten Betriebsbedingungen trägt dazu bei, die dauerhafte Funktionstüchtigkeit der Abschirmung zu gewährleisten und Schäden zu verhindern.

Abschirmungen, die radioaktive Stoffe und Strahler enthalten, müssen in einem abschließbaren Lagerraum gelagert werden, der die nationalen Vorschriften für die Lagerung radioaktiver Stoffe erfüllt.

Darüber hinaus müssen folgende Umgebungsbedingungen beachtet werden:

- Die minimal zulässige Betriebs-/Lagertemperatur ist -40°C . Unterhalb dieser Temperatur können die Dichtungsringe der Abschirmung verspröden. In diesem Fall ist die Dichtheit der Abschirmung nicht mehr gewährleistet.
- Die maximal zulässige Betriebs-/Lagertemperatur ist $+100^{\circ}\text{C}$. Oberhalb dieser Temperatur können die Dichtungsringe der Abschirmung zerstört werden. In diesem Fall ist die Dichtheit der Abschirmung nicht mehr gewährleistet.
- Leicht brennbare oder explosive Stoffe dürfen sich nicht in der Nähe der Abschirmungen befinden, damit ein Übergreifen eines Brandes auf die radioaktiven Stoffe verhindert wird.

2.3 Qualifikation des Personals

HINWEIS



Für alle Arbeiten an und mit dem Produkt sind mindestens fachkundige Personen erforderlich, die von einer sachkundigen oder autorisierten Person angeleitet werden.

In dieser Betriebsanleitung wird an verschiedenen Stellen auf die Qualifikation des Personals verwiesen, das mit den verschiedenen Aufgaben beim Transport sowie bei der Installation, Bedienung und Wartung betraut werden kann.

Diese vier Personengruppen sind:

- Fachkundige Personen
- Sachkundige Personen
- Autorisierte Personen
- Strahlenschutzbeauftragter

Fachkundige Personen

HINWEIS



Fachkundige Personen müssen immer von einer mindestens sachkundigen Person angeleitet werden. Beim Umgang mit radioaktiven Stoffen muss zusätzlich der Strahlenschutzbeauftragte hinzugezogen werden.

Fachkundige Personen sind z. B. Monteure oder Schweißer, die verschiedene Aufgaben bei Transport, Montage und Installation des Produktes unter Anleitung einer autorisierten Person übernehmen können. Es kann sich dabei auch um Baustellenpersonal handeln. Die betreffenden Personen müssen Erfahrungen im Umgang mit dem Produkt besitzen.

Sachkundige Personen

Sachkundig sind Personen, die durch ihre fachliche Ausbildung ausreichende Kenntnisse auf dem geforderten Gebiet besitzen und mit den einschlägigen nationalen Arbeitsschutzvorschriften, Unfallverhütungsvorschriften, Richtlinien und anerkannten Regeln der Technik vertraut sind.

Sachkundiges Personal muss in der Lage sein, die Ergebnisse ihrer Arbeit sicher beurteilen zu können und mit dem Inhalt dieser Betriebsanleitung vertraut sein.

Autorisierte Personen

Autorisierte Personen sind Personen, die entweder aufgrund gesetzlicher Vorschriften für die entsprechende Tätigkeit vorgesehen sind oder durch BERTHOLD TECHNOLOGIES für bestimmte Tätigkeiten zugelassen wurden. Beim Umgang mit radioaktiven Stoffen ist zusätzlich der Strahlenschutzbeauftragte hinzuzuziehen.

Strahlenschutzbeauftragter

Um den sachgemäßen Umgang und die Einhaltung der gesetzlichen Vorschriften sicherzustellen, muss das Unternehmen einen Strahlenschutzbeauftragten nach geltendem Länderrecht (in Deutschland Strahlenschutzverordnung) benennen. Der Strahlenschutzbeauftragte hat die gesetzlich geregelten Strahlenschutzanforderungen umzusetzen, um Mitarbeiter vor gesundheitlichen Schäden durch den Umgang mit radioaktiven Stoffen zu bewahren.

HINWEIS



Gefahrgutbeauftragte dürfen keine Tätigkeiten als Strahlenschutzbeauftragte durchführen!

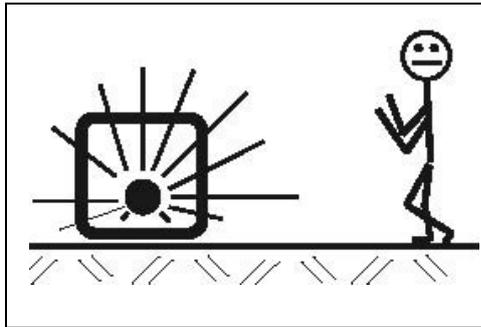
Strahlenschutzbeauftragte müssen über eine spezielle Ausbildung mit Zertifizierung verfügen.

2.4 Strahlenschutz

Grundlagen und Richtlinien

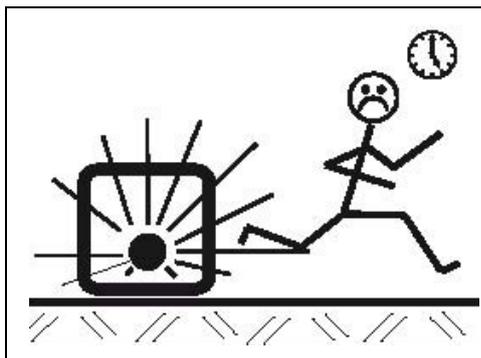
Die Summe der vom Körper aufgenommenen Strahlung (Strahlenexposition) wird durch drei Größen bestimmt, aus denen auch die grundsätzlichen Strahlenschutzregeln abgeleitet werden können:

Abstand



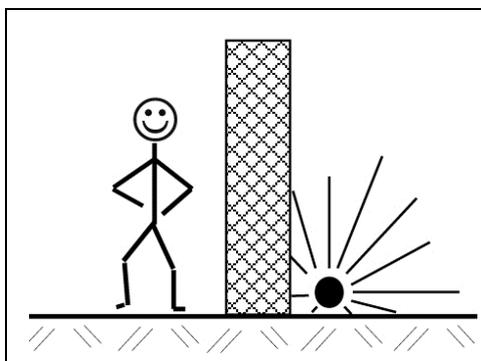
Bei notwendigen Arbeiten in der Nähe von Einrichtungen, die radioaktive Stoffe enthalten, ist immer der größtmögliche Abstand zu halten. Dies gilt insbesondere für Personen, die nicht unmittelbar an dieser Arbeit beteiligt sind.

Zeit



Erforderliche Arbeiten in der Nähe von radiometrischen Messeinrichtungen sind sorgfältig vorzubereiten und so zu organisieren, dass sie in kürzester möglicher Zeit durchgeführt werden können. Die Bereitstellung der richtigen Werkzeuge und Hilfsmittel ist besonders wichtig.

Abschirmung



Bei An- und Abbau der Abschirmung ist vorher sicherzustellen, dass der Strahlenaustrittskanal verschlossen ist.

Strahlenexposition der Mitarbeiter

Während des Wechsels des Strahlers kommt es zu einer Strahlenexposition der Mitarbeiter.

Um diese so gering wie möglich zu halten, darf der Strahler nur durch dazu autorisiertes Personal montiert bzw. demontiert werden. Das autorisierte Personal ist vorher über alle Verhaltensregeln beim Umgang mit radioaktiven Stoffen zu unterweisen.

Es ist sicherzustellen, dass der Verschluss der Transportabschirmung immer geschlossen und gesichert ist, damit Strahlung nicht unabgeschirmt austreten kann. Veränderungen oder Beschädigungen der Abschirmung müssen unbedingt vermieden werden.

Die Ausführung der Arbeiten erfolgt unter Anleitung und Aufsicht des Strahlenschutzbeauftragten, der zudem die Strahlenexposition der Mitarbeiter berechnen oder abschätzen muss, damit die gesetzlichen Dosisgrenzwerte nicht überschritten werden.

Diebstahlsicherung

Radioaktive Stoffe oder Anlagen, die radioaktive Stoffe enthalten, müssen so gesichert sein, dass sie gegen den Zugriff von Unbefugten geschützt sind.

Abschirmungen mit Strahlenquellen, die für unbestimmte Zeit außer Betrieb genommen werden, müssen demontiert und bis zur Wiederverwendung in einem Lagerraum, der den nationalen Vorschriften für die Lagerung radioaktiver Stoffe entspricht, sichergestellt werden.

Tragbare Messeinrichtungen dürfen niemals ohne Aufsicht gelassen werden. Bei Nichtbenutzung müssen diese vor dem Zugriff von Unbefugten geschützt werden.

Brandfall

Das Abschirmmaterial kann bei lang anhaltenden sehr hohen Temperaturen schmelzen und aus der Abschirmung austreten. Während und nach einem Brand kann es daher zu schweren gesundheitlichen Spätfolgen durch Inkorporation von Blei sowie zu erhöhter Strahlenexposition kommen.

Bereits bei der Planung für den Einsatz von radiometrischen Messeinrichtungen sind bautechnische Maßnahmen vorzusehen, die den vorbeugenden Brandschutz gewährleisten.

- ▶ Im Brandfall begrenzen Sie den Zugang zu diesem Bereich.
- ▶ Vermeiden Sie die Inkorporation, indem Sie genügend Abstand halten.
- ▶ Melden Sie den Vorfall an *Berthold*; Sie werden dann umgehend über die Sofortmaßnahmen informiert.

2.5 Pflichten des Betreibers

Der Betreiber des Produktes muss sein Personal regelmäßig zu folgenden Themen schulen:

- Beachtung und Gebrauch der Betriebsanleitung sowie der gesetzlichen Bestimmungen.
- Bestimmungsgemäßer Gebrauch des Produktes.
- Beachtung der Anweisungen des Werkschutzes und der Betriebsanweisungen des Betreibers.

2.6 Typenschild der Strahler

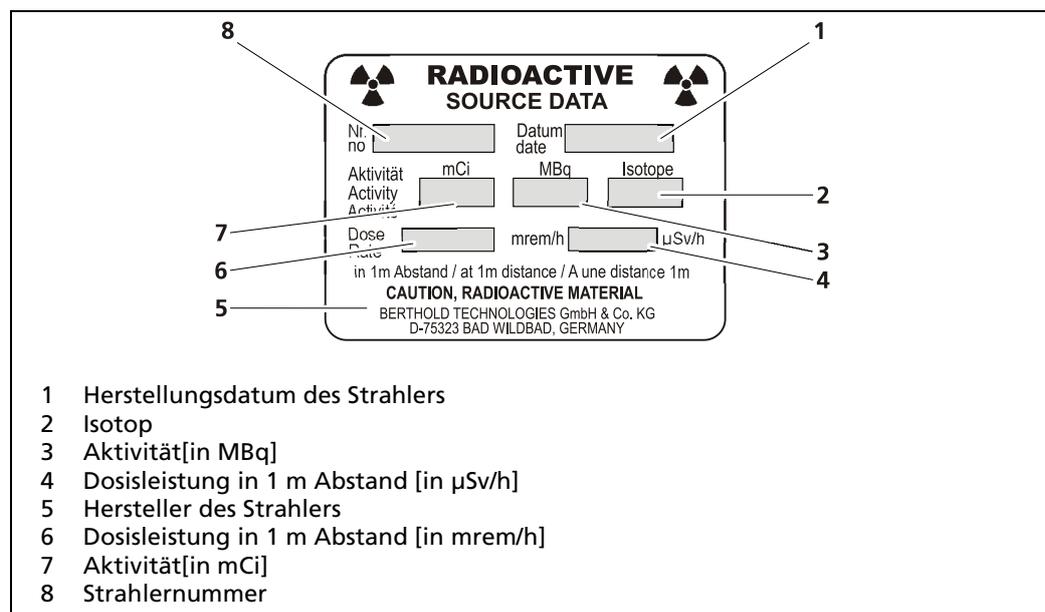


Abb. 1 Typenschild des Strahler

3 Systembeschreibung

Die Transportabschirmung dient als Abschirm- und Schutzbehälter für radioaktive Stabstrahler und Punktstrahler. Die radioaktive Substanz ist dabei in einer dicht verschweißten Strahlerkapsel enthalten und in die Transportabschirmung eingebaut.

Die Transportabschirmung wird nur eingesetzt, wenn Strahler ohne Arbeits- oder Transferabschirmung (z.B. Ersatzstrahler für einen Strahlertausch) geliefert werden.

Eine Transportabschirmung besteht aus einem Innenrohr und einem Aussenrohr. Zwischen den Rohren befindet sich das Abschirmmaterial. Die Strahler werden im Innenrohr aufbewahrt.

Die Transportabschirmung für Stabstrahler wird an beiden Enden durch entfernbare Verschlussstopfen verschlossen. Diese Verschlussstopfen werden durch eine Sicherungsschraube und ein Vorhängeschloss gegen unbeabsichtigtes bzw. unautorisiertes Öffnen gesichert. Zum Schutz gegen Beschädigungen oder Verschmutzung befinden sich Schutzabdeckungen an beiden Abschirmungsenden. Optional ist als Einschub für Transportabschirmungen auch ein Strahlermagazin erhältlich. Die fünf Aufnahmerohre des Magazins sind nummeriert und erlauben daher eine leichtere Identifikation der Strahler.

Die Transportabschirmung für Punktstrahler wird einem Verschlussstopfen verschlossen. Dieser Verschlussstopfen wird durch ein Vorhängeschloss gegen unbeabsichtigtes bzw. unautorisiertes Öffnen gesichert. Zum Schutz gegen Beschädigungen oder Verschmutzung ist ein abnehmbarer Deckel angebracht.

Die Abschirmung erfüllt folgende Funktionen:

- die Strahlung auf ein für das Betriebspersonal unbedenkliches Maß abschirmen.
- die eingebaute Strahlenkapsel vor mechanischen Beschädigungen und vor Umwelteinflüssen schützen.

3.1 Ansicht Transportabschirmung für Stabstrahler

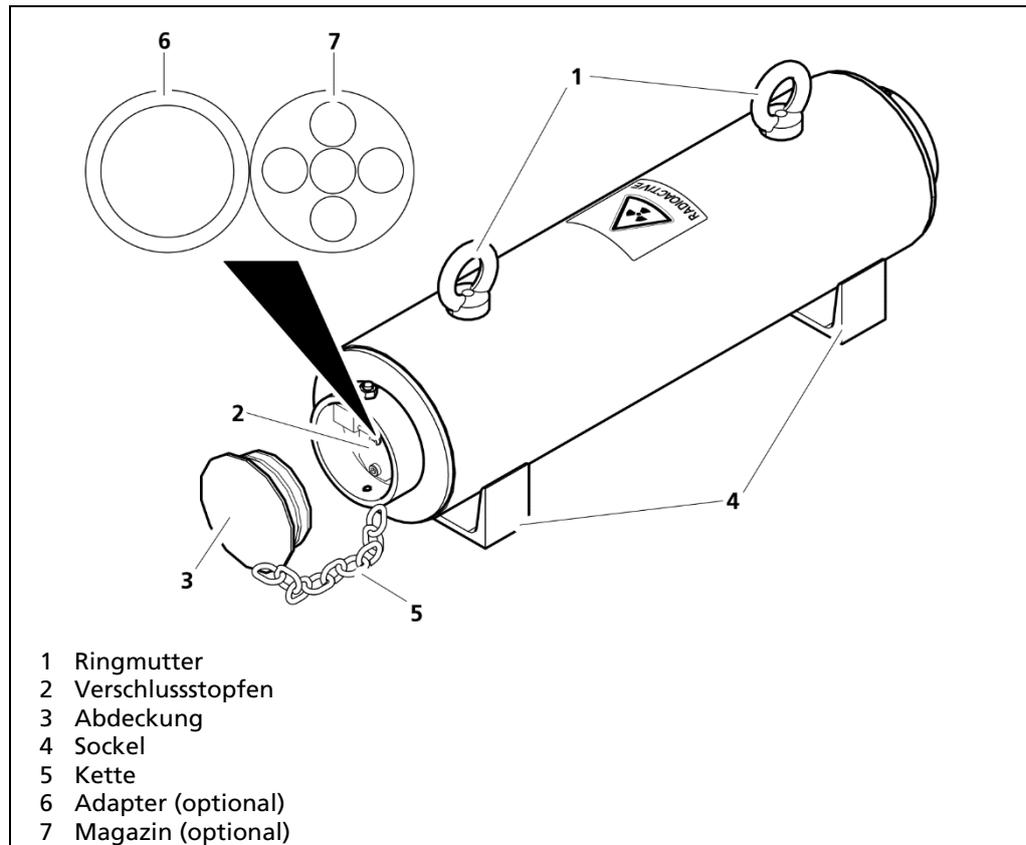


Abb. 2 Prinzipieller Aufbau Transportabschirmung für Stabstrahler

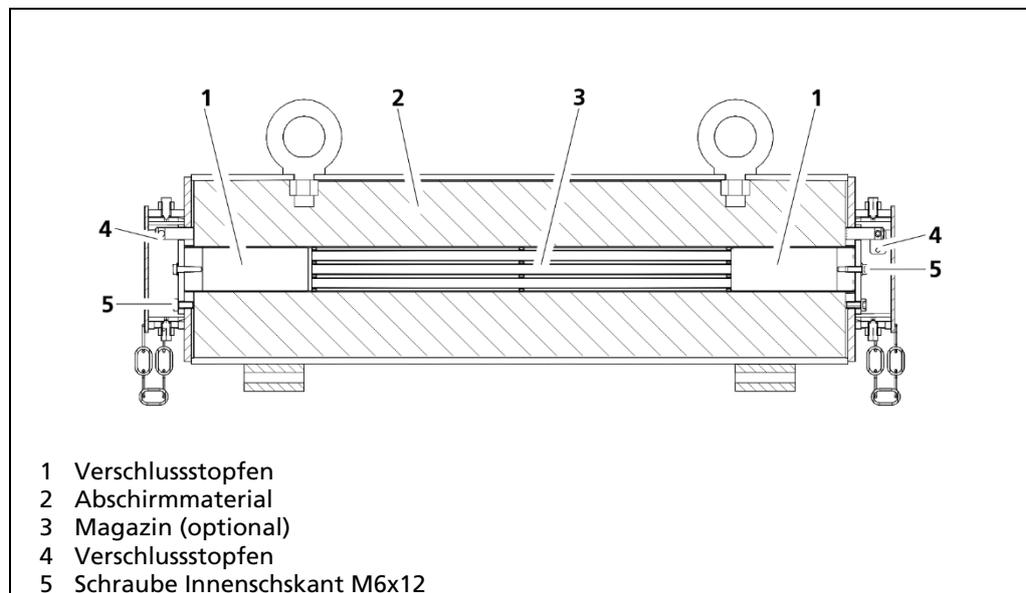


Abb. 3 Schnittdarstellung Transportabschirmung für Stabstrahler

3.2 Ansicht Transportabschirmung für Punktstrahler

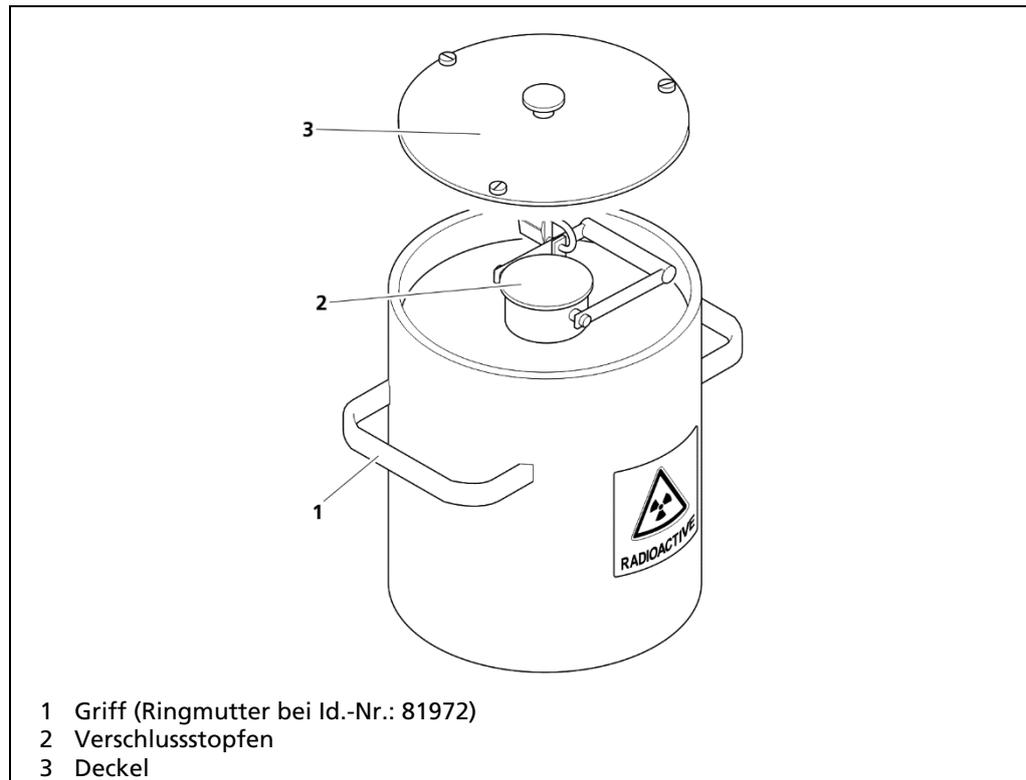


Abb. 4 Prinzipieller Aufbau Transportabschirmung für Punktstrahler

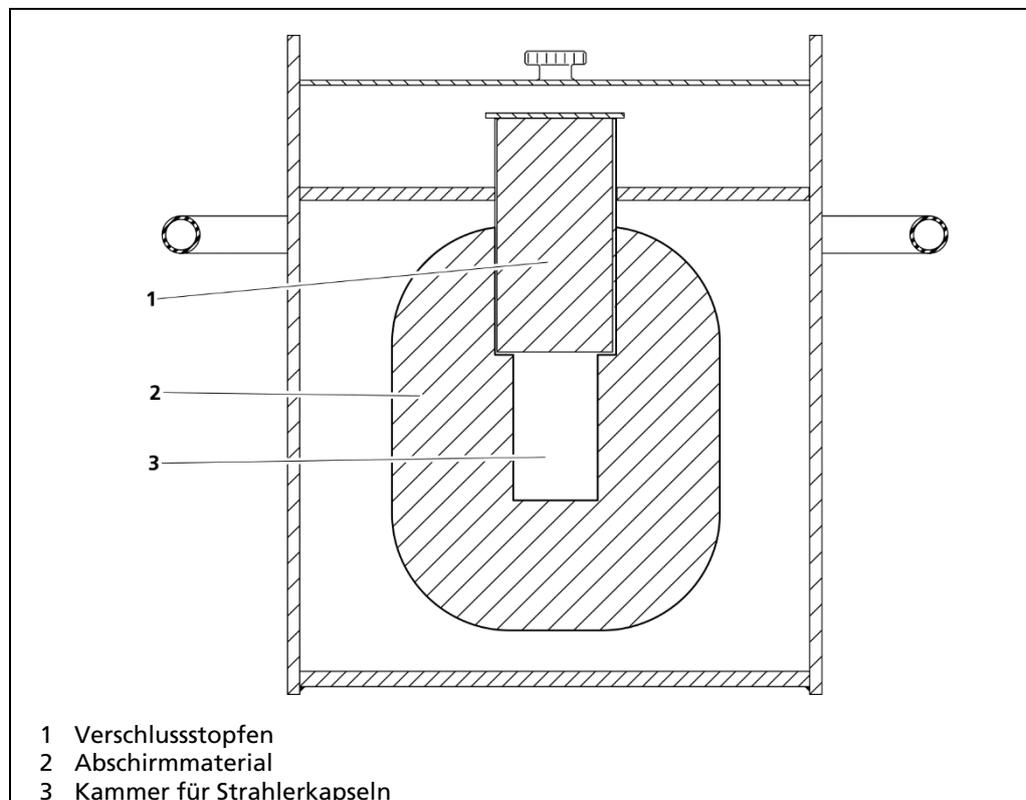


Abb. 5 Schnittdarstellung Transportabschirmung für Punktstrahler

4 Transport

4.1 Sicherheitshinweise

WARNUNG



Verletzungsgefahr durch herabstürzende Lasten

- ▶ Treten Sie niemals unter schwebende Lasten, halten Sie ausreichend Sicherheitsabstand.
- ▶ Verwenden Sie ausschließlich geprüfte und auf das Transportgewicht abgestimmte Anschlagmittel.
- ▶ Verwenden Sie zum Anbringen der Anschlagmittel ausschließlich die dafür vorgesehenen Befestigungsmöglichkeiten (Ringmutter, Griff).
- ▶ Beachten Sie ggf. die Markierung des Schwerpunkts auf der Umverpackung.
- ▶ Tragen Sie Schutzhelm und Sicherheitsschuhe.



WARNUNG



Verletzungsgefahr durch schwere und unhandliche Systemteile

- ▶ Bei Transport und Montage von schweren und unhandlichen Systemteilen nur mit Hilfsmittel und mindestens 2 Personen arbeiten.
- ▶ Halten Sie die Vorgaben zur sicheren Handhabung bei hohem Gewicht ein.
- ▶ Sorgen Sie für gute Standsicherheit und nutzen Sie die vorbereiteten Befestigungsmöglichkeiten.

VORSICHT



Gefahr durch radioaktive Strahlung

Abschirmungen enthalten in der Regel radioaktive Strahler. Eine erhöhte Strahlenexposition kann Gesundheitsschäden bewirken.

- ▶ Stimmen Sie sich mit dem für den Betrieb zuständigen Strahlenschutzbeauftragten ab.
- ▶ Transportieren Sie den Strahler nur in der geschlossenen und gesicherten Abschirmung.

WICHTIG



Beachten Sie die im jeweiligen Einsatzland geltenden nationalen Bestimmungen.

4.2 Verpackung

Die Abschirmung mit dem radioaktiven Strahler wird in einer Verpackung angeliefert, die den Vorschriften für den Transport von radioaktiven Stoffen entspricht (Typ A Verpackung).

4.3 Strahler zwischenlagern

Falls der Strahler von der Anlieferung bis zum Montagebeginn am Einsatzort zwischengelagert werden muss, beachten Sie die folgenden Hinweise:

- ▶ Lagern Sie den Strahler ausschließlich in einer geschlossenen und gesicherten Abschirmung.
- ▶ Lagern Sie die Abschirmungen in einem abschließbaren und entsprechend gekennzeichneten Raum. Der Lagerraum muss den nationalen Vorschriften für die Lagerung radioaktiver Stoffe entsprechen.
- ▶ Begehbare Kontrollbereiche sind ggf. zu kennzeichnen und abzusperren.

4.4 Bewegen der Abschirmung

⚠️ WARNUNG



Lebensgefahr durch herabstürzende Lasten

Durch herabfallende Lasten kann eine Gefährdung für Personen ausgehen.

- ▶ Treten Sie niemals unter schwebende Lasten, halten Sie ausreichend Sicherheitsabstand.
- ▶ Halten Sie die Vorgaben zur sicheren Handhabung bei hohem Gewicht ein.
- ▶ Sorgen Sie für gute Standsicherheit und nutzen Sie die vorbereiteten Befestigungsmöglichkeiten.
- ▶ Sichern Sie den Gefahrenbereich durch Abschränkbander ab.

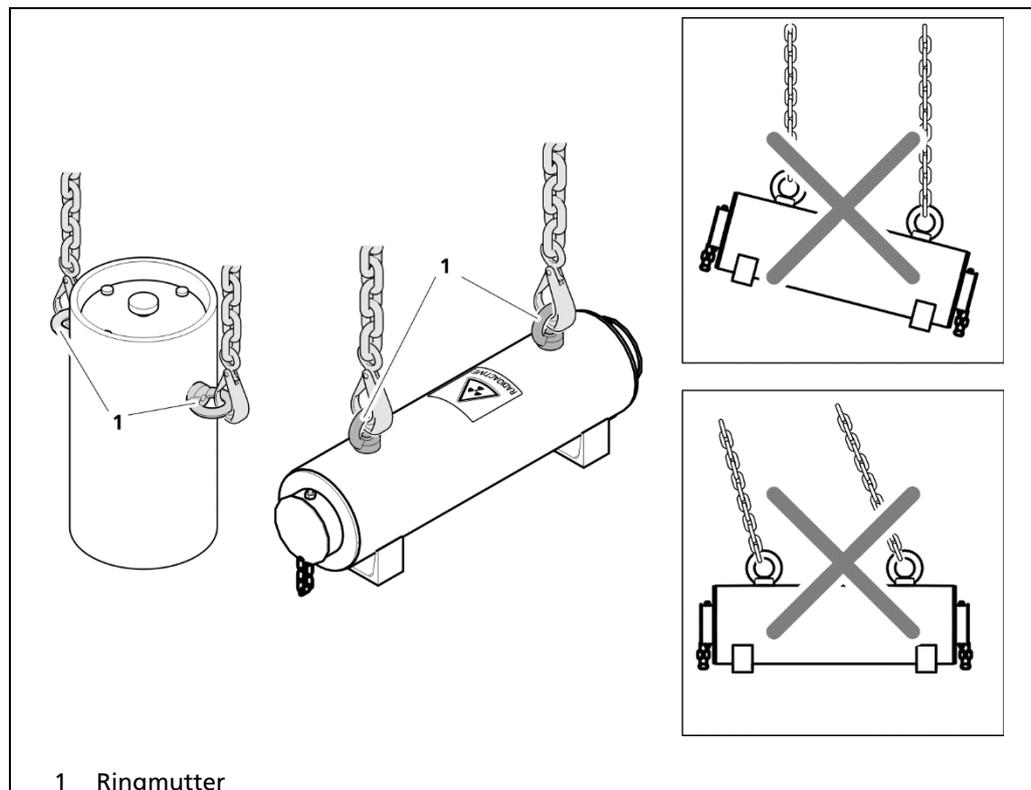


Abb. 6 Abschirmung bewegen

1. Prüfen Sie, ob die Abschirmung geschlossen und gesichert ist.
 - die Verschlussstopfen sind montiert und verschraubt.
 - die Vorhängeschlösser sind montiert.
 - die Abdeckungen sind montiert.
2. Schlagen Sie die Abschirmung mit ausreichend dimensionierten und geprüften Anschlagmitteln an den Ringmuttern an.
3. Heben Sie die Abschirmung senkrecht an.
 - Schrägzug vermeiden!
4. Setzen Sie die Abschirmung vorsichtig ab.

5 Entladen und Beladen

5.1 Sicherheitshinweise

VORSICHT



Gefahr durch ionisierende Strahlung

Abschirmungen enthalten in der Regel radioaktive Strahler. Eine erhöhte Strahlenexposition kann Gesundheitsschäden bewirken.

- ▶ Stimmen Sie sich mit dem für den Betrieb zuständigen Strahlenschutzbeauftragten ab.
- ▶ Stellen Sie sicher, dass die Abschirmung keine Beschädigungen oder Einschränkungen in der Funktion aufweist.
- ▶ Beachten Sie die Hinweise zur regelmäßigen Wartung.

5.2 Austausch vorbereiten

Um eine unnötige Strahlenexposition zu vermeiden, ist die Dauer des Umgangs mit dem Strahler (auch im abgeschirmten Zustand) während der Montage so gering wie möglich zu halten. Es ist daher empfehlenswert folgende Schritte vor der Anlieferung des Strahlers durchzuführen:

- Planung der Montage (inkl. Abschätzung der Strahlenexposition)
- Unterweisung der Arbeitskräfte
- Aufräumen und Reinigung des Montageortes
- Bereitstellung des benötigten Werkzeuges und Hebezeuges
- Entfernung aller Hindernisse, die den Einbau des Strahlers behindern könnten

5.3 Lieferung prüfen

1. Prüfen Sie die Lieferung laut Packliste auf Vollständigkeit.
2. Prüfen Sie ob die Vorhängeschlösser angebracht, geschlossen und unbeschädigt sind.
 - Informieren Sie bei Beschädigung sofort das Transportunternehmen und den Hersteller.
3. Prüfen Sie Unversehrtheit der Plombe und des Plombendrahtes.
 - Informieren Sie bei Beschädigung der Plombe oder des Plombendrahtes sofort das Transportunternehmen und den Hersteller.
4. Prüfen Sie die Abschirmung auf Schäden.
 - Verständigen Sie bei Schäden sofort das Transportunternehmen und den Hersteller.
5. Reinigen Sie die Teile, falls erforderlich.

5.4 Strahler aus - und einbauen

HINWEIS



Das Ausbauen und Einbauen von Strahlern darf von mindestens fachkundigen Personen durchgeführt werden, die von einer sachkundigen oder autorisierten Person angeleitet werden. Beinhaltet die Abschirmung einen radioaktiven Strahler, so ist der zuständige Strahlenschutzbeauftragte hinzuziehen.

Folgendes Werkzeug benötigen Sie für den Einbau:

- Schlitzschraubendreher, zum Drehen der Schrauben am Deckel.
- Greifwerkzeug (Zange o.ä), um den Strahler oder den Strahleraufnahmebehälter sicher zu greifen.
- Innensechskantschlüssel SW 5, zum Lösen des Verschlussstopfens an der Stabstrahlerabschirmung.

5.4.1 Punktrahler ohne Strahlerhalter ausbauen

WICHTIG



Punktrahler mit angeschraubten Strahlerhaltern können auch in Transportabschirmungen für Stabstrahler transportiert werden, siehe Abschnitt „Punktrahler aus Stabstrahlerabschirmungen ausbauen“.

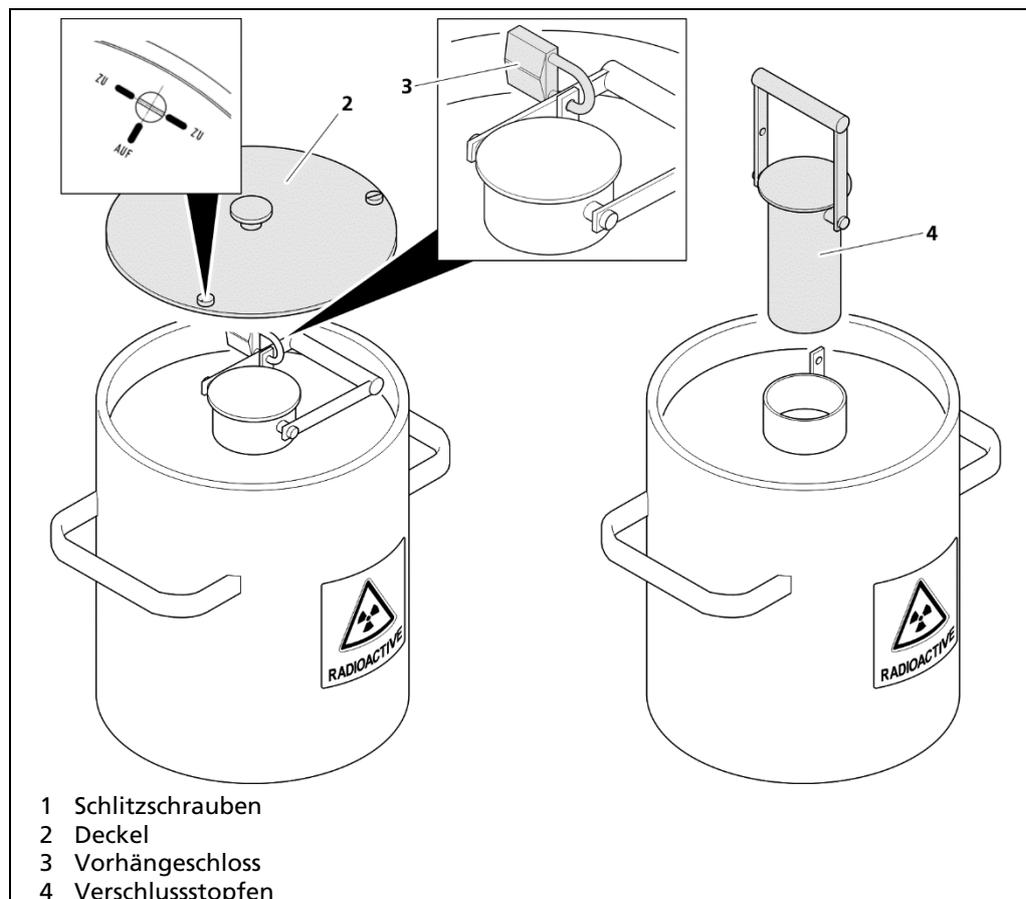


Abb. 7 Transportabschirmung öffnen

1. Stellen Sie die Transportabschirmung in unmittelbarer Nähe des vorhergesehenen Verwendungsortes des Strahlers bereit.
2. Entfernen Sie ggf. den Plombendraht.
3. Drehen Sie die drei Schlitzschrauben in Position AUF (Abb. 7, Pos.1) und entfernen Sie den Deckel (Abb. 7, Pos.2).
4. Entfernen Sie das Vorhängeschloss (Abb. 7, Pos.3).
5. Ziehen Sie den Verschlussstopfen (Abb. 7, Pos.4) am Hebel senkrecht nach oben.
 - ▶ Der Strahleraufnahmebehälter wird sichtbar.

⚠ VORSICHT



Gefahr durch ionisierende Strahlung

Beim Austausch des Strahlers muss kurzzeitig mit dem unabgeschirmten Strahler umgegangen werden. Eine erhöhte Strahlendosis ist gesundheitsschädlich.



- ▶ Greifen Sie den Strahleraufnahmebehälter nur mit einer Zange.
- ▶ Halten Sie den Strahleraufnahmebehälter weit vom Körper entfernt.
- ▶ Stellen Sie sicher, dass sich während den Arbeiten keine Personen im Strahlenbereich aufhalten.

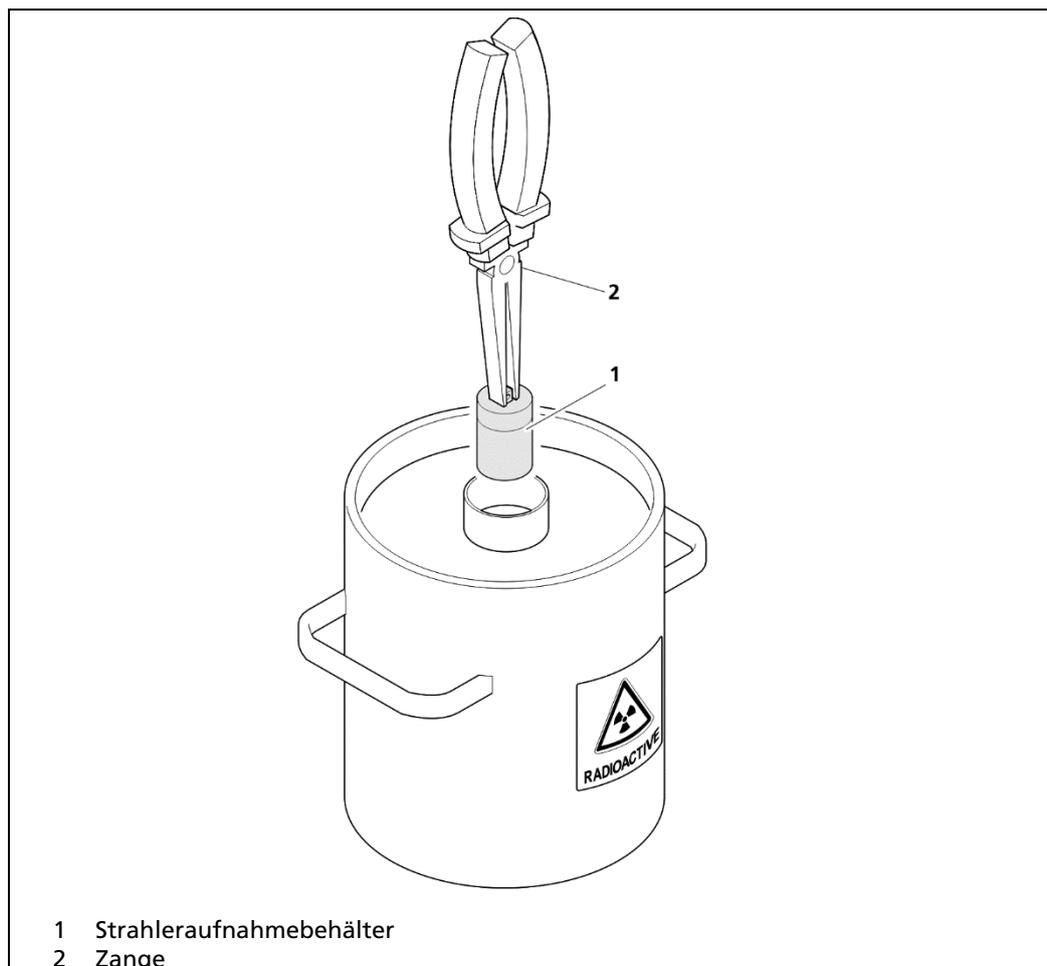


Abb. 8 Strahler aus Abschirmung ziehen

6. Ziehen Sie den Strahleraufnahmebehälter (Abb. 8, Pos.1) mit der Zange o.ä. (Abb. 8, Pos.2) aus der Abschirmung.

Punktstrahler mit Strahlerhalter aus Stabstrahlerabschirmungen ausbauen

WICHTIG



Befinden sich mehrere Punktstrahler mit Strahlerhalter in der Stabstrahlerabschirmung müssen für den Ausbau beide Abdeckungen/Verschlussstopfen entfernt werden.

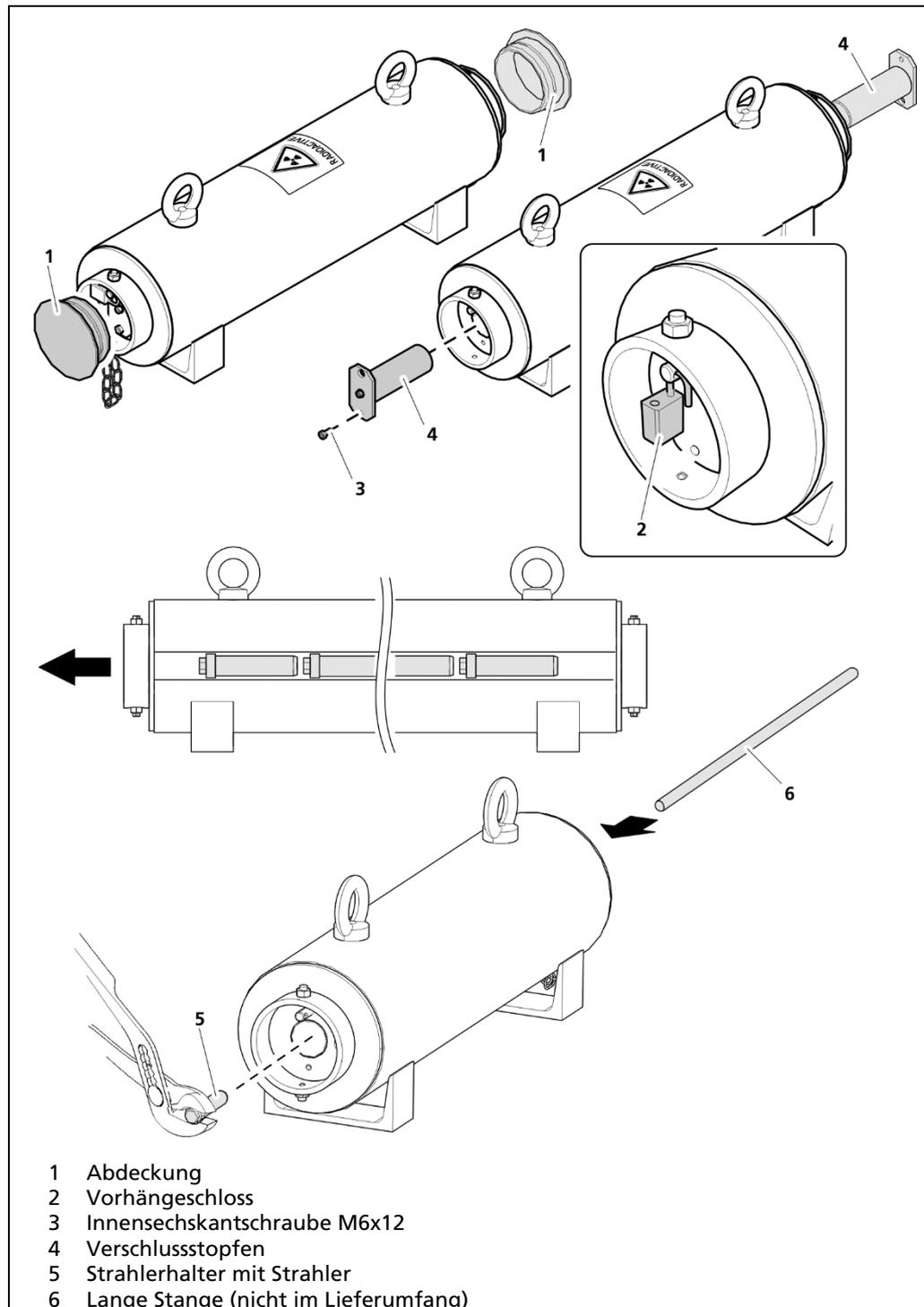


Abb. 9 Punktstrahler aus Stabstrahlerabschirmungen ausbauen

1. Entfernen Sie die Abdeckungen (Abb. 9, Pos.1).
2. Entfernen Sie die Vorhängeschlösser (Abb. 9, Pos.2).
3. Lösen Sie die Innensechskantschraube (Abb. 9, Pos.3) und entfernen Sie die Verschlussstopfen (Abb. 9, Pos.4).
 - ▶ Der Strahlerhalter wird sichtbar.
4. Ziehen Sie den Strahlerhalter mit Strahler (Abb. 9, Pos.5) mit der Zange o.ä. aus der Abschirmung.
5. Sind mehrere Punktstrahler eingebaut, führen Sie eine lange Stange (Abb. 9, Pos.6) in die Öffnung ein um die Punktstrahler aus der Transportabschirmung zu schieben.
6. Greifen Sie den benötigten Strahler mit der Zange aus der Abschirmung und führen Sie den Strahler schnellstmöglich in die vorbereitete Arbeitsabschirmung.

5.4.2 Punktstrahler ohne Strahlerhalter einbauen

WICHTIG



Punktstrahler mit angeschraubten Strahlerhaltern können auch in Transportabschirmungen für Stabstrahler transportiert werden. Siehe Abschnitt „Punktstrahler in Stabstrahlerabschirmungen einbauen“

⚠ VORSICHT



Gefahr durch ionisierende Strahlung

Beim Austausch des Strahlers muss kurzzeitig mit dem unabgeschirmten Strahler umgegangen werden. Eine erhöhte Strahlendosis ist gesundheitsschädlich.



- ▶ Greifen Sie den Strahler nur mit einer Zange.
- ▶ Halten Sie den Strahler weit vom Körper entfernt.
- ▶ Stellen Sie sicher, dass sich während den Arbeiten keine Personen im Strahlenbereich aufhalten.

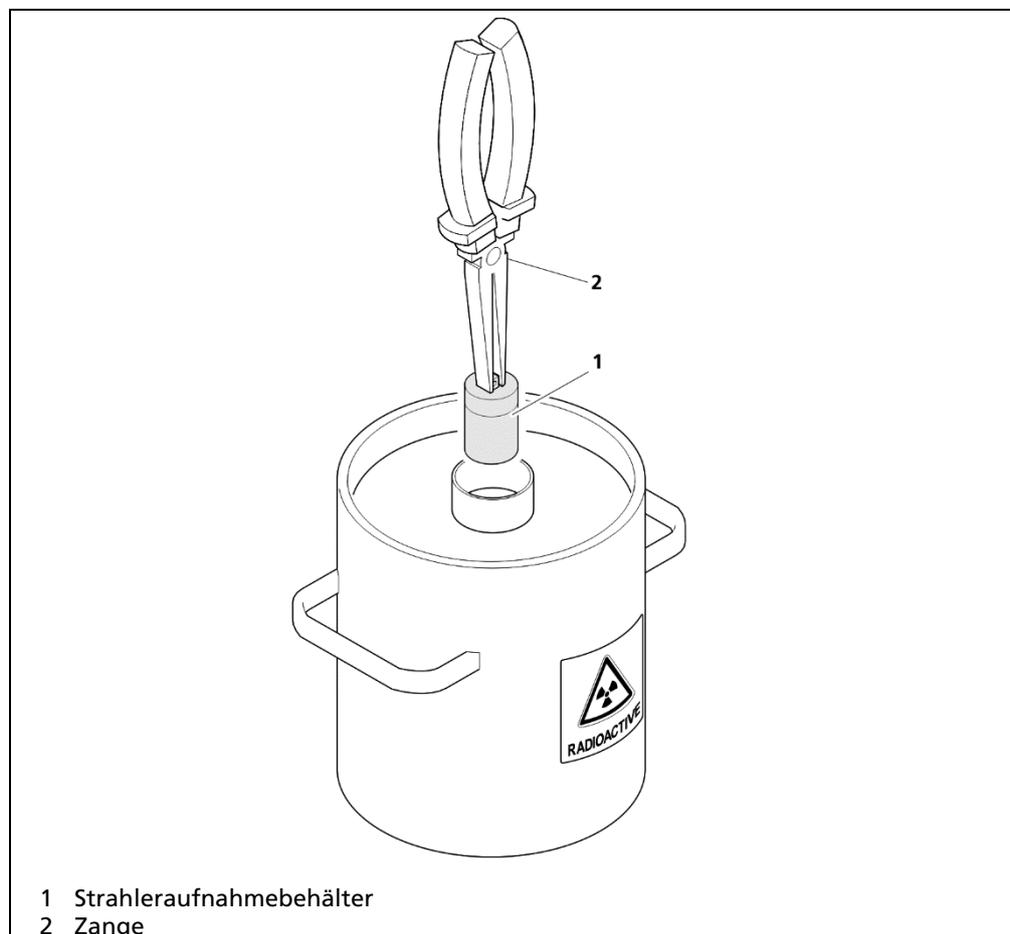


Abb. 10 Strahler in die Transportabschirmung einsetzen

1. Stellen Sie sicher dass sich die Punktstrahler im Strahleraufnahmebehälter befinden und der Strahleraufnahmebehälter fest verschlossen ist.
2. Setzen Sie den Strahleraufnahmebehälter (Abb. 10, Pos.1) mit der Zange o.ä. (Abb. 10, Pos.2) schnellstmöglich in die Abschirmung ein.

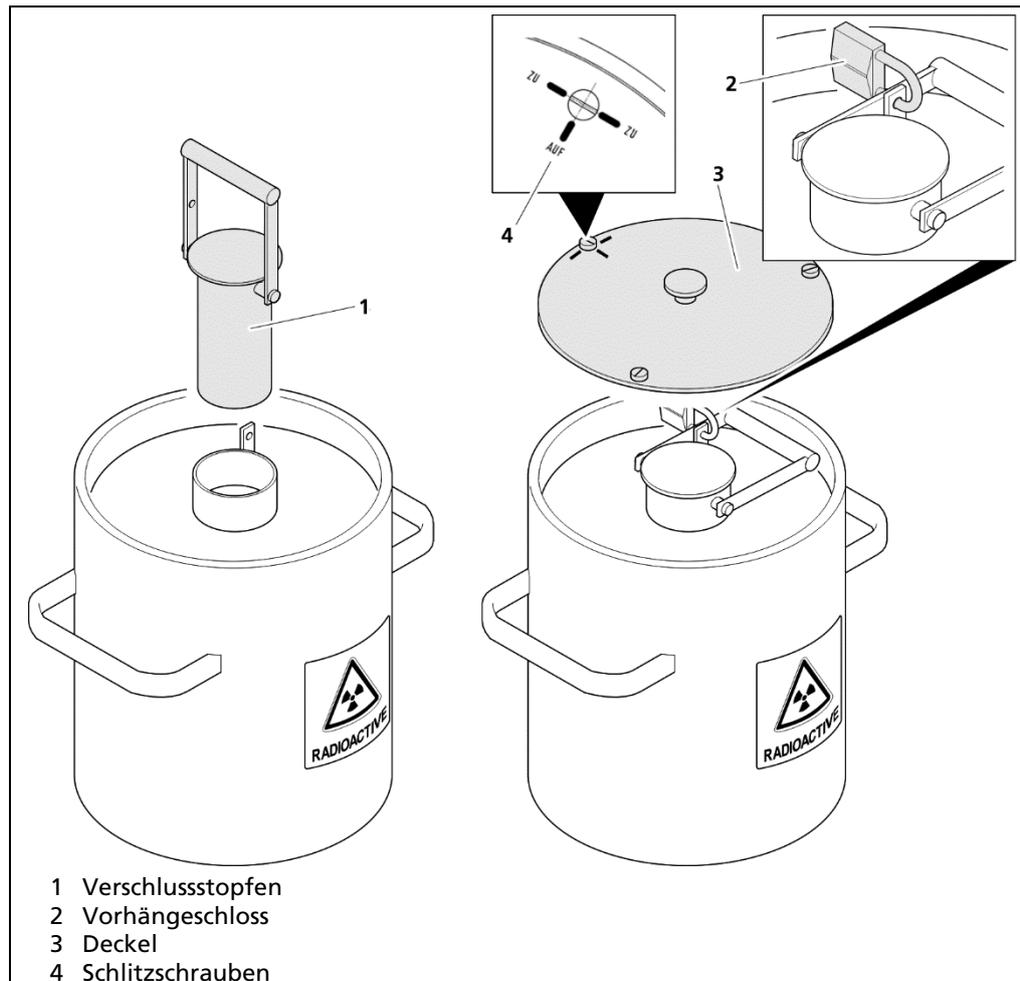


Abb. 11 Transportabschirmung schließen

3. Setzen Sie den Verschlussstopfen (Abb. 11, Pos.1) ein.
4. Bringen Sie das Vorhängeschloss (Abb. 11, Pos.2) an.
5. Bringen Sie den Deckel (Abb. 11, Pos. 3) an.
6. Bringen Sie ggf. den Plombendraht und die Plombe an.
7. Drehen Sie die drei Schlitzschrauben in Position ZU (Abb. 11, Pos. 4).
 - ▶ Die Transportabschirmung ist korrekt verschlossen.

Punktstrahler mit Strahlerhalter in Stabstrahlerabschirmungen einbauen

HINWEIS



Beachten Sie die maximale Beladung von Punktstrahlern mit Strahlerhaltern in Transportabschirmungen. Siehe mitgelieferter Beladungsplan.

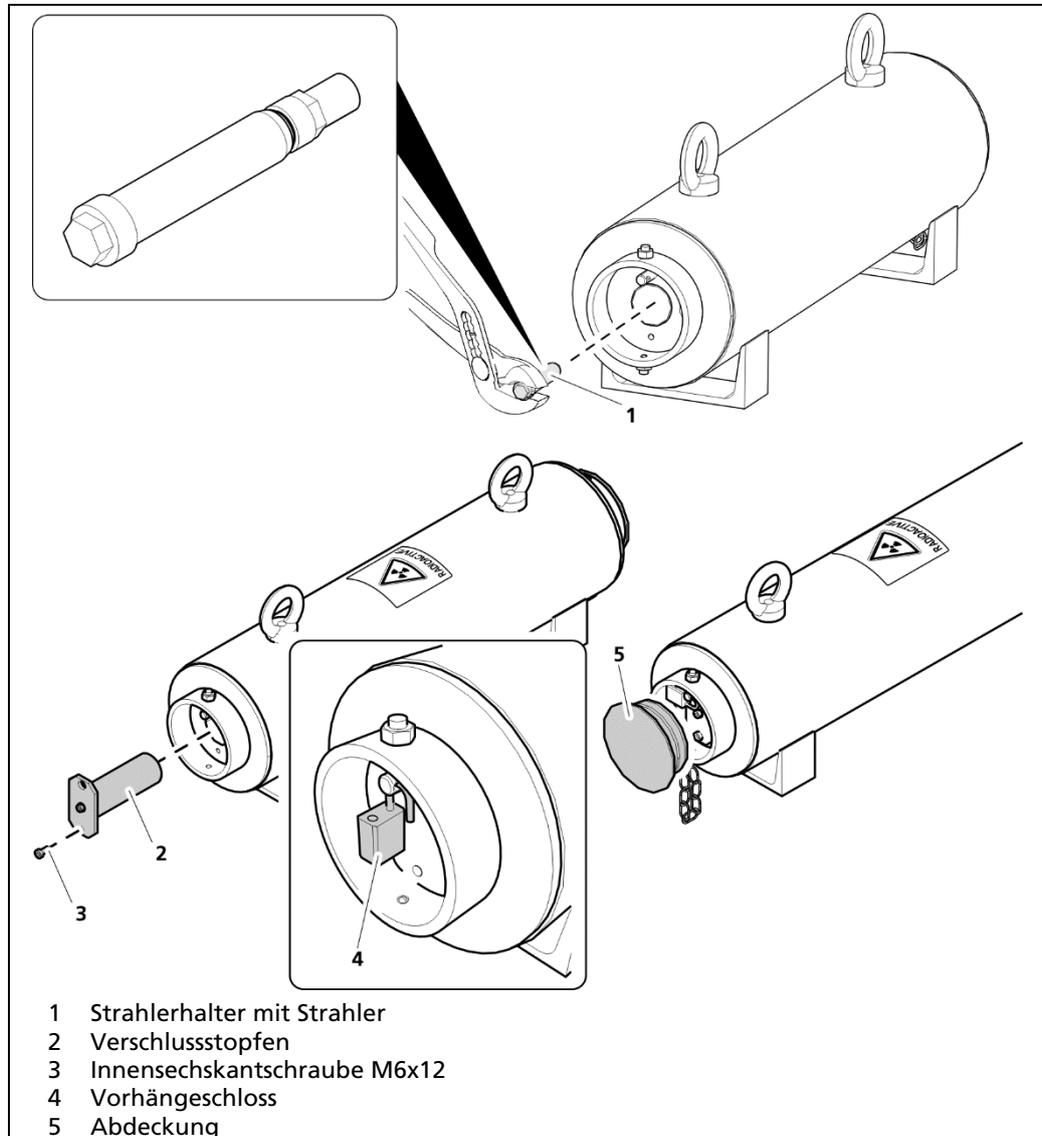


Abb. 12 Punktstrahler in Stabstrahlerabschirmungen einbauen

1. Setzen Sie den Strahlerhalter mit Strahler (Pos.1) schnellstmöglich in die Abschirmung ein.
2. Bringen Sie den Verschlussstopfen (Pos.2) an und verschrauben ihn mit einer Innensechskantschraube (Pos.3)
3. Bringen Sie das Vorhängeschloss (Pos.4) an.
4. Bringen Sie die Abdeckung (Pos.5) an.
 - ▶ Die Punktstrahler sind korrekt eingesetzt und die Abschirmung ist verschlossen.

5.4.3 Stabstrahler ausbauen

⚠ VORSICHT



Gefahr durch ionisierende Strahlung

Beim Ausbau des Strahlers muss kurzzeitig mit dem unabgeschirmten Strahler umgegangen werden. Eine erhöhte Strahlendosis ist gesundheitsschädlich.



- ▶ Greifen Sie den Strahler nur mit einer Zange.
- ▶ Halten Sie den Strahler weit vom Körper entfernt.
- ▶ Stellen Sie sicher, dass sich während den Arbeiten keine Personen im Strahlenbereich aufhalten.

Strahler Identifikation

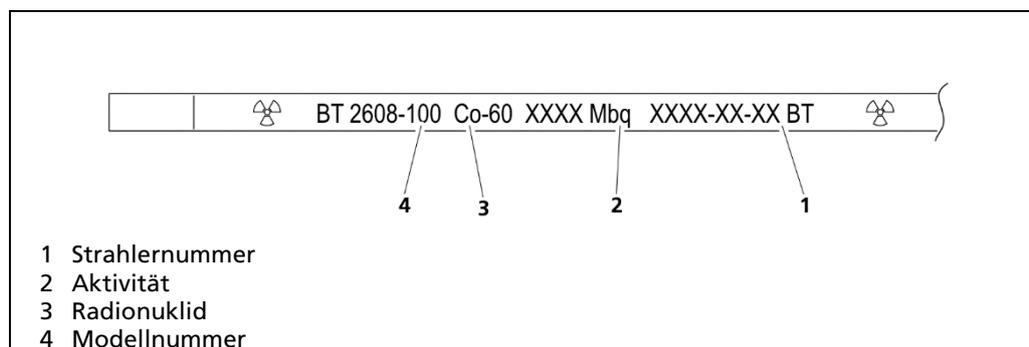


Abb. 13 Stabstrahler Beschriftung

WICHTIG



Enthält die Transportabschirmung mehrere Strahler, muss vor der Entnahme der korrekte Strahler identifiziert werden.

- ▶ Verwenden Sie den mitgelieferten Beladungsplan um das Magazin-Rohr zu ermitteln, in dem sich der benötigte Strahler befindet.

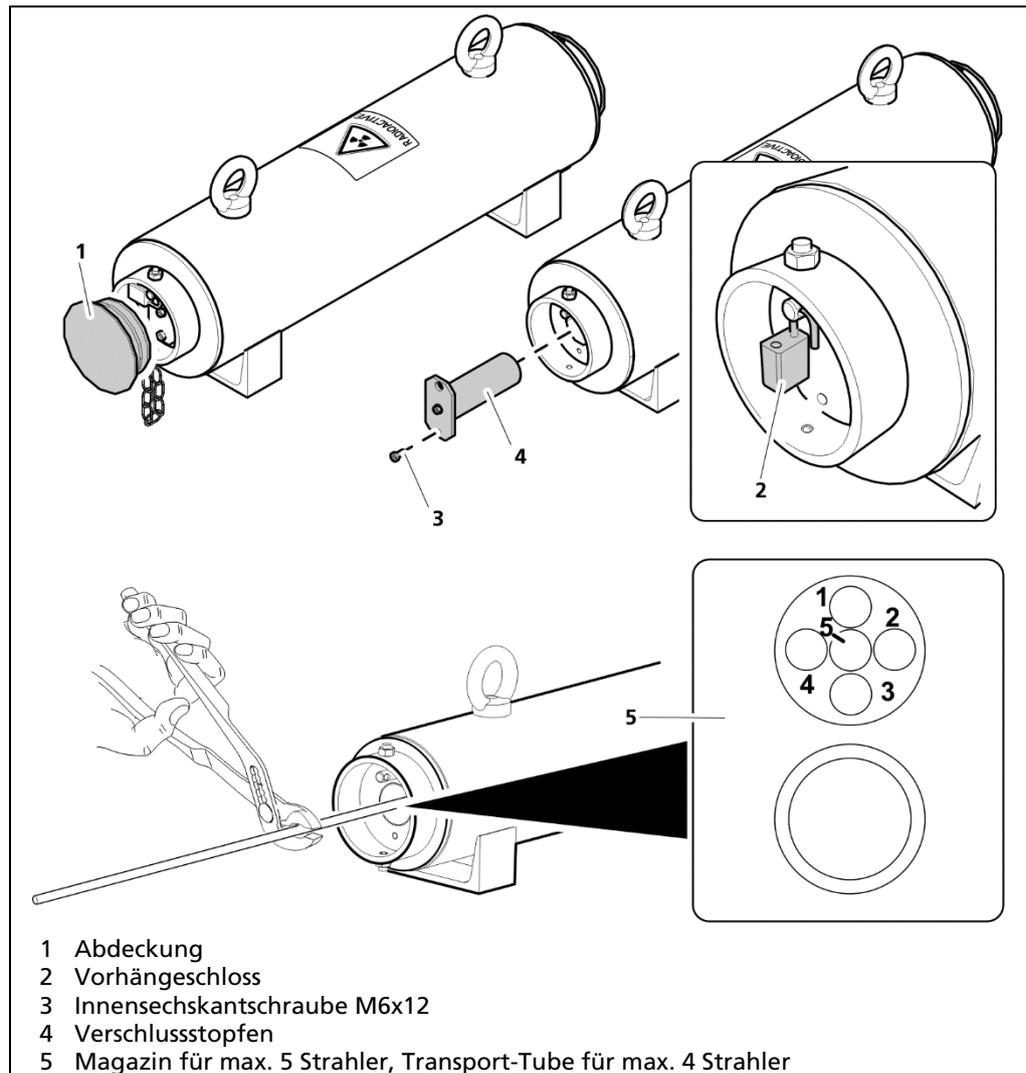


Abb. 14 Abschirmung öffnen

1. Entfernen Sie die Abdeckungen (Pos.1).
2. Entfernen Sie die Vorhängeschlösser (Pos.2).
3. Lösen Sie die Innensechskantschraube (Pos.3) und entfernen Sie die Verschlussstopfen (Pos.4).
 - ▶ Die Strahler werden sichtbar.
4. Enthält die Abschirmung mehrere Strahler, müssen Sie vor der Entnahme den korrekten Strahler identifizieren (siehe vorheriger Abschnitt).
5. Verfügt die Transportabschirmung nicht über ein Strahlermagazin, müssen Sie die Strahler-Nummer auf dem Strahler ablesen. Fassen Sie dazu den Strahler mit dem Greifwerkzeug (Zange) und ziehen Sie den Strahler nur so weit aus der Abschirmung, dass Sie die Strahler-Nummer ablesen können.
 - Nicht benötigte Strahler sind unverzüglich wieder in die Abschirmung zurück zu schieben!
6. Ziehen Sie den identifizierten und benötigten Strahler mit der Zange aus der Abschirmung und führen Sie den Strahler schnellstmöglich in die vorbereitete Arbeitsabschirmung.
7. Verschließen Sie die Transportabschirmung nach der Entnahme.

5.4.4 Stabstrahler einbauen

⚠ VORSICHT**Gefahr durch ionisierende Strahlung**

Beim Ausbau des Strahlers muss kurzzeitig mit dem unabgeschirmten Strahler umgegangen werden. Eine erhöhte Strahlendosis ist gesundheitsschädlich.



- ▶ Greifen Sie den Strahler nur mit einer Zange.
- ▶ Halten Sie den Strahler weit vom Körper entfernt.
- ▶ Stellen Sie sicher, dass sich während den Arbeiten keine Personen im Strahlenbereich aufhalten.

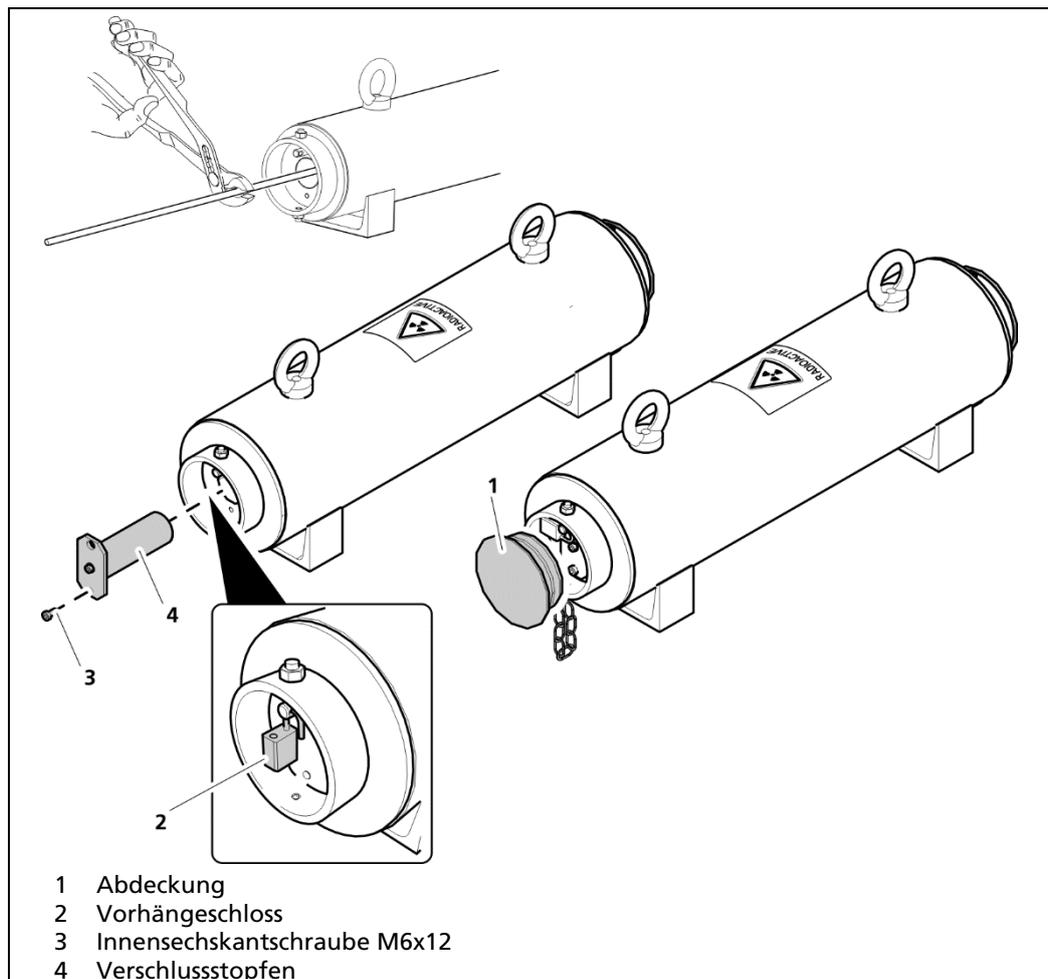


Abb. 15 Abschirmung schließen

1. Setzen Sie die Strahler) schnellstmöglich in die Transportabschirmung ein.
2. Bringen Sie den Verschlussstopfen (Pos.4) an und verschrauben ihn mit einer Innensechskantschraube (Pos.3)
3. Bringen Sie das Vorhängeschloss (Pos.2) an.
4. Bringen Sie die Abdeckung (Pos.1) an.
 - ▶ Die Abschirmung ist korrekt verschlossen.

6

Wartung und Reparatur

6.1 Sicherheitshinweise

VORSICHT



Gefahr durch ionisierende Strahlung

Abschirmungen enthalten in der Regel radioaktive Strahler. Eine erhöhte Strahlenexposition kann Gesundheitsschäden bewirken.

- ▶ Stimmen Sie sich mit dem für den Betrieb zuständigen Strahlenschutzbeauftragten ab.
- ▶ Während den Arbeiten sicherstellen, dass sich keine Personen im Strahlenfeld aufhalten.
- ▶ Längere Reparaturen und Wartungsarbeiten an Abschirmungen dürfen nicht mit eingebautem Strahler erfolgen. Ist ein Ausbau des Strahlers nicht möglich, Hersteller kontaktieren.

WICHTIG



Beachten Sie die im jeweiligen Einsatzland geltenden nationalen Bestimmungen.

WICHTIG



Dokumentieren Sie die Ergebnisse von durchgeführten Prüfungen in der Checkliste im Anhang. Diese Dokumentation sowie die Prüfbescheinigungen der Dichtheitsprüfungen sind während der gesamten Lebensdauer der Abschirmung aufzubewahren.

HINWEIS



Passen Sie die Intervalle der Sicht- und Funktionsprüfung den Umgebungsbedingungen an. Bei besonders rauen Umgebungsbedingungen, korrosiver Atmosphäre und / oder starker Verunreinigungsgefahr sollten die Intervalle entsprechend verkürzt werden.

HINWEIS



Werden im Rahmen der Handhabung, Wartung und wiederkehrenden Prüfung Beschädigungen festgestellt, die die sichere Funktion der Abschirmung beeinträchtigen, sind diese vor der weiteren Verwendung nach Rücksprache mit *Berthold* zu beseitigen. Dafür dürfen nur durch Berthold spezifizierte Ersatzteile verwendet werden und etwaige Reparaturen dürfen nur durch autorisierte Personen erfolgen.

6.2 Sichtprüfung

Die Sichtprüfung ist durch mindestens fachkundige Personen in folgenden Intervallen durchzuführen:

- vor der ersten Inbetriebnahme
- bei jeder eventuell erforderlichen Reparatur
- regelmäßig mindestens alle sechs Monate
- vor dem Versand

Beziehen Sie bei der Bestimmung der Prüfintervalle für die Sichtprüfung folgende Bedingungen ein:

- Umgebungsbedingungen (im Freien, Regen, Sonnenlicht, Wind)
- Betriebsbedingungen (Auslastungsgrad der Anlagen, Fehlbedienung)

Sichtprüfung durchführen:

1. Prüfen Sie die Abschirmung auf offensichtliche Beschädigungen (Beulen, Risse, Löcher, etc.) und Korrosion.
2. Nur vor dem Versand: Prüfen Sie, ob die Abschirmung in geschlossener Position ist und ob das Vorhängeschloss sowie die Transportsicherung montiert sind.

Tipp



Wenn Zweifel an der tatsächlichen Position des Verschlussmechanismus bestehen: Überprüfen Sie die Dosisleistung an der Abschirmung mit einem Dosisleistungsmessgerät. Bei geschlossener Abschirmung darf die Dosisleistung in Strahlrichtung nicht wesentlich höher sein als an anderen Stellen der Abschirmung.

3. Werden bei der Sichtprüfung Mängel festgestellt, informieren Sie den Strahlenschutzbeauftragten, welcher die notwendigen Maßnahmen zur Beseitigung der Mängel einleitet.

Für weitere Informationen wenden Sie sich an den Hersteller.

6.3 Dichtheitsprüfung

Abhängig von der jeweiligen Aufsichtsbehörde, in deren Gebiet der Strahler eingesetzt wird, müssen regelmäßig wiederkehrende Dichtheitsprüfungen durchgeführt werden. Diese Prüfungen sind nach Ermessen der zuständigen Aufsichtsbehörde entweder durch einen autorisierten Sachverständigen oder durch den Hersteller durchzuführen. Zur Durchführung dieser Prüfung sind die entsprechenden Strahler-Unterlagen bereitzustellen.

Erforderliche Unterlagen

- Bestandsverzeichnis der zu prüfenden Strahler mit Angabe der bisherigen Dichtheitsprüfungen
- Strahler-Zertifikat mit folgenden Angaben: Nuklid, Aktivität, Bezugsdatum, physikalische/chemische Form Beschreibung der Umhüllung und Art der Abdichtung, Beanspruchbarkeit gegen mechanische und thermische Einwirkungen bzw. Klassifikation der Strahlerbauart. Das Strahler-Zertifikat wird dem Strahler mitgeliefert.
- Angaben über Ort, Verwendungszweck sowie über die betriebsüblichen maximalen mechanischen und thermischen Beanspruchungen.
- Ist der Strahler in einer Vorrichtung eingebaut, so ist eine Zeichnung beizufügen. Aus der Zeichnung muss die Lage des Strahlers und aller zum Schutz gegen äußere Einflüsse dienenden Teile eindeutig hervorgehen. Es sollten Vorschläge für das günstigste Prüfverfahren vorliegen, z. B. durch Angabe von Ersatzprüfflächen. Falls erforderlich sollten Vorschläge vorliegen, wie die notwendigen Prüfungen ohne Beeinträchtigung der Funktionsfähigkeit der Anlage oder der Vorrichtung durchzuführen sind.

7 Außerbetriebnahme

7.1 Entsorgung von radioaktiven Stoffen

HINWEIS



Bei allen Fragen zum Strahlertransport oder zur Strahlerentsorgung wenden Sie sich an den Hersteller.

Generell hat jedes Land ein Depot, in dem radioaktives Material angenommen und entsorgt werden kann.

7.2 Versand von radioaktiven Stoffen

Wenn Sie radioaktives Material versenden wollen, müssen die internationalen Vorschriften bezüglich Gefahrguttransport und Strahlenschutz, sowie alle relevanten nationalen Vorschriften beachtet werden. Diese Vorschriften zu erfüllen, obliegt der vollen Verantwortlichkeit des Absenders.

Beachten Sie Folgendes:

- Die Dosisleistung an der Oberfläche der Verpackung muss $2000\mu\text{Sv/h}$ unterschreiten.
- Die Dosisleistung in einem Abstand von 1m von der Oberfläche der Verpackung muss $100\mu\text{Sv/h}$ unterschreiten.
- Die Verpackung muss mit der UN-Nummer mit einem Hinweis für Gefahrgut gekennzeichnet sein.
- Die Beförderungspapiere mit korrekter Beschreibung des Inhalts und Unfallmerkblatt in Übereinstimmung mit den ADR-Vorschriften sind erforderlich.
 - In Bezug auf den Luftverkehr die IATA DGR.
 - IAEA als Grundlage für alle Vorschriften.
- Die Verpackung muss mit den gültigen ADR-Vorschriften (Europäisches Übereinkommen über die internationale Beförderung gefährlicher Güter auf der Straße) übereinstimmen.
- Die Ladung muss im Transportfahrzeug entsprechend der relevanten nationalen und internationalen Vorschriften gesichert werden.
- Vor dem Versand muss jede Abschirmung, die einen Strahler enthält, durch den Verwender einer Sichtprüfung (Kapitel 6.2) unterzogen werden. Der Versand darf nur erfolgen, wenn die Prüfanforderungen erfüllt werden.
- Zum Zeitpunkt des Versands muss eine gültige Bescheinigung über die Dichtheit des Strahlers vorliegen.

Voraussetzungen für die Rücksendung an BERTHOLD TECHNOLOGIES GmbH & Co. KG:

- Radioaktives Material und dessen Abschirmungen dürfen in keiner Weise beschädigt sein und müssen eine gültige Dichtheitsprüfbescheinigung haben. Die Dichtheitsprüfbescheinigung vor Ankunft des radioaktiven Materials in Deutschland darf nicht älter als 6 Monate sein.
- Wenn sie radioaktive Quellen mit Isotop Am-241 oder Cm-244 zurückschicken, muss die Special Form-Bescheinigung beigelegt sein.
- Das radioaktive Material, das an uns geschickt wird, muss ausreichend mit Ihrem Namen und Adresse gekennzeichnet sein. Sofern Ihnen ein Angebot vorliegt, ist ebenfalls unsere Angebotsnummer anzugeben.
- Radioaktives Material kann nur zurückgesandt werden, nachdem Sie die Erlaubnis von *Berthold* erhalten haben. Wir senden Ihnen gern ein Angebot über die entstehenden Kosten zu.
- Das radioaktive Material muss frei Haus nach Wildbad gesendet werden. *Berthold* übernimmt keine Kosten für Zollabfertigung oder Transport.
- Vorab ist *Berthold* über den Rücktransport in Kenntnis zu setzen. Radioaktives Material, das an *Berthold* ohne vorherige Nachricht gesandt wurde, wird von *Berthold* nicht angenommen. Eventuell dabei entstehende Lagerkosten gehen zulasten des Absenders.
- Eine Kopie des beiliegenden Mitteilungsformblattes und der Dichtheitsprüfbescheinigung muss an jeder Abschirmung angebracht werden. Das Original ist den Versandpapieren beizulegen. Zuvor müssen die Dokumente zu unserer Strahlerentsorgungs- und Reparaturabteilung geschickt werden.

HINWEIS



Beachten Sie bei der Außerbetriebnahme und Entsorgung die geltenden Vorschriften.

8 Anhänge

8.1 Checklisten für Prüfungen

Sichtprüfung

Anforderung	Erfüllt	Nicht erfüllt
Die Abschirmung muss frei von Beschädigungen sein.		
Wenn Korrosion vorliegt, darf diese die Funktion und Stabilität der Abschirmung nicht beeinträchtigen.		
Nur vor dem Versand: Beide Verschlussstopfen müssen angebracht, verschraubt und mit einem Vorhängeschloss gesichert sein.		
Nur vor dem Versand: Die Abdeckung, bzw. der Deckel muss montiert und gesichert sein.		
Name des Prüfers:	Datum:	Unterschrift:

Weiterentwicklungen unserer Produkte und technische Änderungen vorbehalten.

BERTHOLD TECHNOLOGIES GmbH & Co. KG



Transport Shield
Transportabschirmung

Technical Information
Technische Information

65107TI
Rev. No.: 00, 01/2019

Maximum Permissible Activities during Transport Zulässige Maximalaktivitäten für den Transport

Rod sources Stabstrahler

The activity is determined in each case for the necessary load, nuclide, number, length, activity distribution in compliance with the limit of 2000 $\mu\text{Sv/h}$ at the surface of the packaging or lower values due to other provisions in advance.

Die Maximalaktivität wird jeweils für die notwendige Beladung, Nuklid, Anzahl, Länge, Aktivitätsverteilung unter Einhaltung des Grenzwertes 2000 $\mu\text{Sv/h}$ an der Oberfläche der Verpackung oder geringerer Werte aufgrund anderweitiger Bestimmungen im Vorfeld ermittelt.

Point Sources Punktstrahler

Shield model <i>Abschirmungsmodell</i>	max. sources <i>max. strahler</i>	Maximum activity (Co-60) <i>Maximalaktivität (Co-60)</i>	Maximum activity (Cs-137) <i>Maximalaktivität (Cs-137)</i>
Variant B=107mm; ID: 81972 <i>Variante B=107mm; ID: 81972</i>	18	260 MBq	5550 MBq
Variant B=200mm; ID: 81749 <i>Variante B=200mm; ID: 81749</i>	35	5550 MBq	1*10 ⁶ MBq
Variant B=260 mm; ID: 81748 <i>Variante B=260 mm; ID: 81748</i>	35	74000 MBq	1,25*10 ⁷ MBq
		gerechnete Werte <i>calculated values</i>	

Technical Data *Technische Daten*

IMPORTANT / WICHTIG

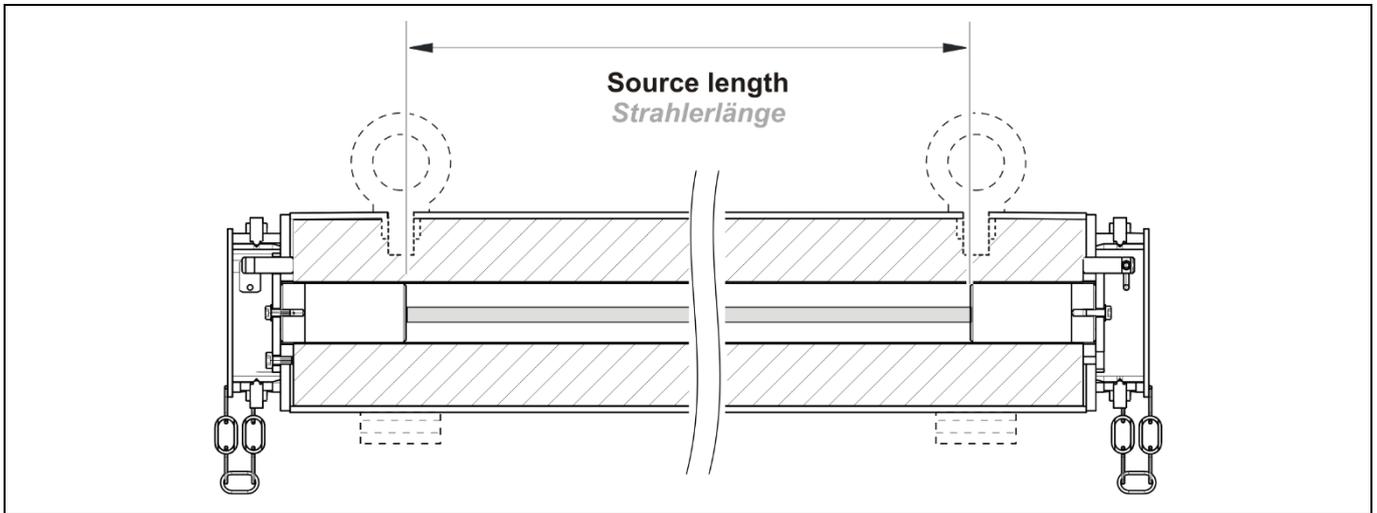


Maximal load (pieces) of rod sources in the transport shield with and without adapter:

- with adapter (inner $\varnothing = 22$ mm) up to 5 rod sources or 3 rod sources connected with joint.
- without adapter (inner $\varnothing = 38$ mm) up to 18 rod sources or 13 rod sources connected with joint.

Maximalladung (Stückzahl) der Stabstrahler in der Transportabschirmung mit und ohne Adapter:

- *mit Adapter (Innen- $\varnothing = 22$ mm) bis zu 5 Stabstrahler bzw. 3 Stabstrahler mit Gelenk verbunden.*
- *ohne Adapter (Innen- $\varnothing = 38$ mm) bis zu 18 Stabstrahler bzw. 13 Stabstrahler mit Gelenk verbunden.*



Variant 100
Variant 100

Variant <i>Variante</i>	Source length <i>Strahlerlänge</i>	Weight <i>Gewicht</i>	Magazine for 5 rod sources (book separately) <i>Magazon für 5 Strahler (gesondert bestellen)</i>	Adapter for inner Ø 22 + 10 mm lead (book separately) <i>Adapter für innen Ø 22 + 10 mm Blei (separat bestellen)</i>
ID: 65107-01	353 mm	44 kg	ID: 42885	ID: 60197
ID: 65107-02	603 mm	65 kg	ID: 38155	ID: 60735
ID: 65107-03	903 mm	89 kg	ID: 38156	ID: 60204
ID: 65107-04	1253 mm	118 kg	ID: 38157	ID: 60737
ID: 65107-05	1553 mm	142 kg	ID: 48940	ID: 61391

Variant 130
Variant 130

Variant <i>Variante</i>	Source length <i>Strahlerlänge</i>	Weight <i>Gewicht</i>	Magazine for 5 rod sources (book separately) <i>Magazon für 5 Strahler (gesondert bestellen)</i>	Adapter for inner Ø 22 + 10 mm lead (book separately) <i>Adapter für innen Ø 22 + 10 mm Blei (separat bestellen)</i>
ID: 65108-01	353 mm	69 kg	ID: 42885	ID: 60197
ID: 65108-02	603 mm	100 kg	ID: 38155	ID: 60735
ID: 65108-03	903 mm	137 kg	ID: 38156	ID: 60204
ID: 65108-04	1253 mm	181 kg	ID: 38157	ID: 60737
ID: 65108-05	1553 mm	219 kg	ID: 48940	ID: 61391

Variant 160
Variant 160

Variant <i>Variante</i>	Source length <i>Strahlerlänge</i>	Weight <i>Gewicht</i>	Magazine for 5 rod sources (book separately) <i>Magazon für 5 Strahler (gesondert bestellen)</i>	Adapter for inner Ø 22 + 10 mm lead (book separately) <i>Adapter für innen Ø 22 + 10 mm Blei (separat bestellen)</i>
ID: 65109-01	353 mm	120 kg	ID: 42885	ID: 60197
ID: 65109-02	603 mm	170 kg	ID: 38155	ID: 60735
ID: 65109-03	903 mm	232 kg	ID: 38156	ID: 60204
ID: 65109-04	1253 mm	304 kg	ID: 38157	ID: 60737
ID: 65109-05	1553 mm	365 kg	ID: 48940	ID: 61391

Variant 200

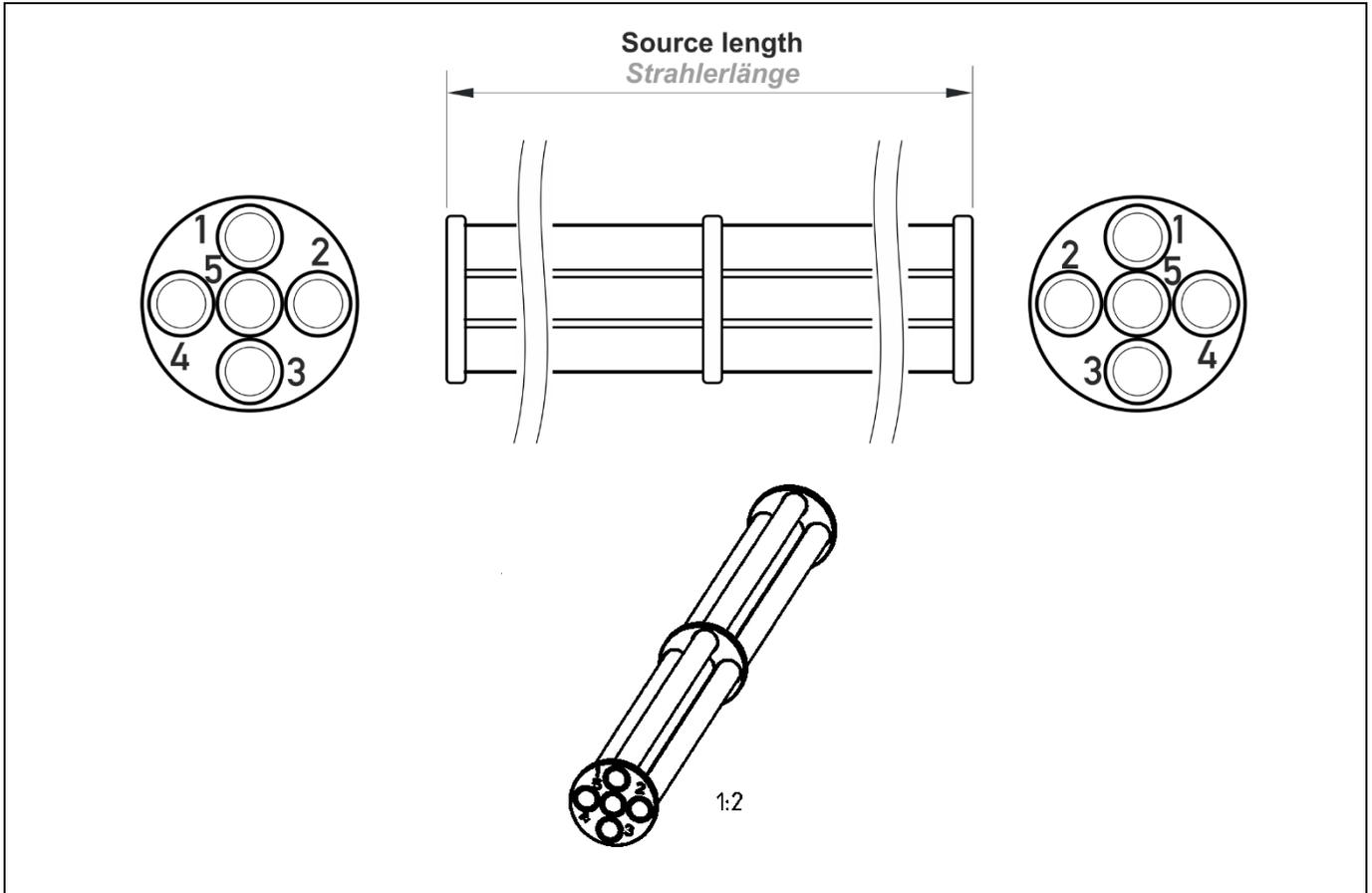
Variant 200

Variant <i>Variante</i>	Source length <i>Strahlerlänge</i>	Weight <i>Gewicht</i>	Magazine for 5 rod sources (book separately) <i>Magazon für 5 Strahler (gesondert bestellen)</i>	Adapter for inner Ø 22 + 10 mm lead (book separately) <i>Adapter für innen Ø 22 + 10 mm Blei (separat bestellen)</i>
ID: 65110-01	353 mm	218 kg	ID: 42885	ID: 60197
ID: 65110-02	603 mm	303 kg	ID: 38155	ID: 60735
ID: 65110-03	903 mm	405 kg	ID: 38156	ID: 60204
ID: 65110-04	1253 mm	525 kg	ID: 38157	ID: 60737
ID: 65110-05	1553 mm	627 kg	ID: 48940	ID: 61391

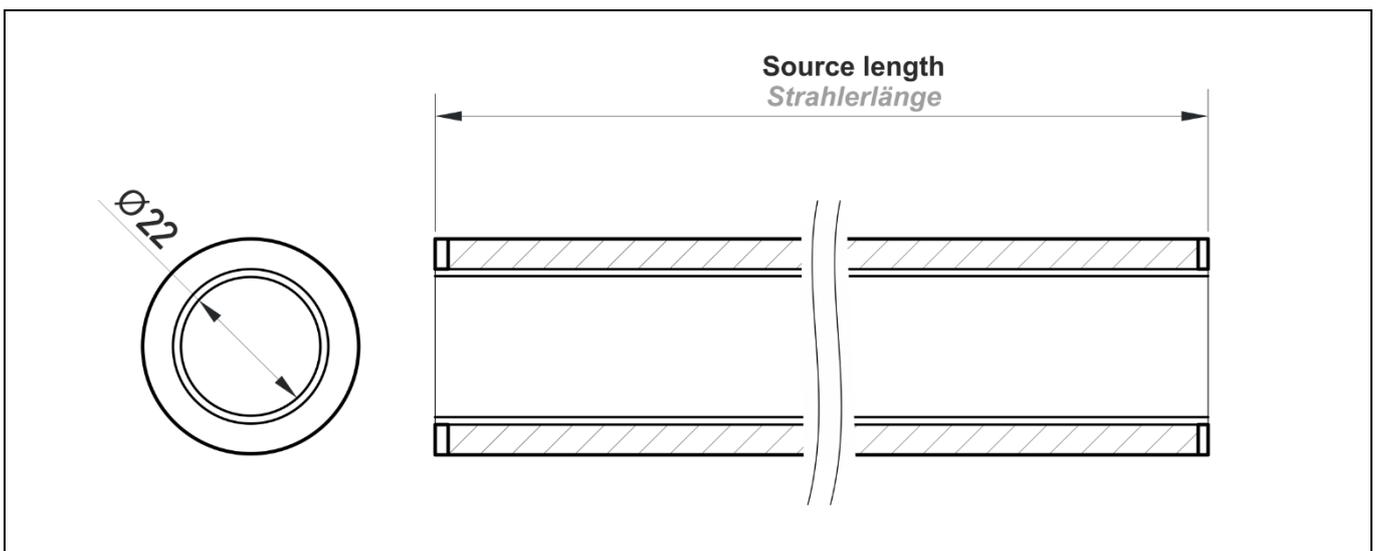
Variant 270
Variant 270

Variant <i>Variante</i>	Source length <i>Strahlerlänge</i>	Weight <i>Gewicht</i>	Magazine for 5 rod sources (book separately) <i>Magazon für 5 Strahler (gesondert bestellen)</i>	Adapter for inner Ø 22 + 10 mm lead (book separately) <i>Adapter für innen Ø 22 + 10 mm Blei (separat bestellen)</i>
ID: 65111-01	353 mm	436 kg	ID: 38155	ID: 60197
ID: 65111-02	603 mm	587 kg	ID: 38155	ID: 60735
ID: 65111-03	903 mm	769 kg	ID: 38156	ID: 60204
ID: 65111-04	1253 mm	980 kg	ID: 38157	ID: 60737

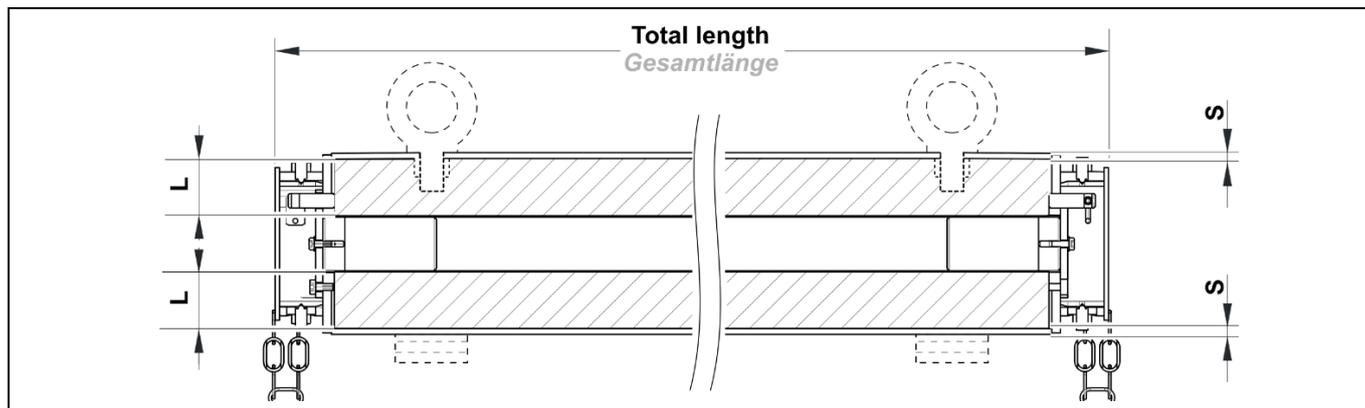
Dimensions Magazine Abmessungen Magazin



Dimensions Adapter Abmessungen Adapter

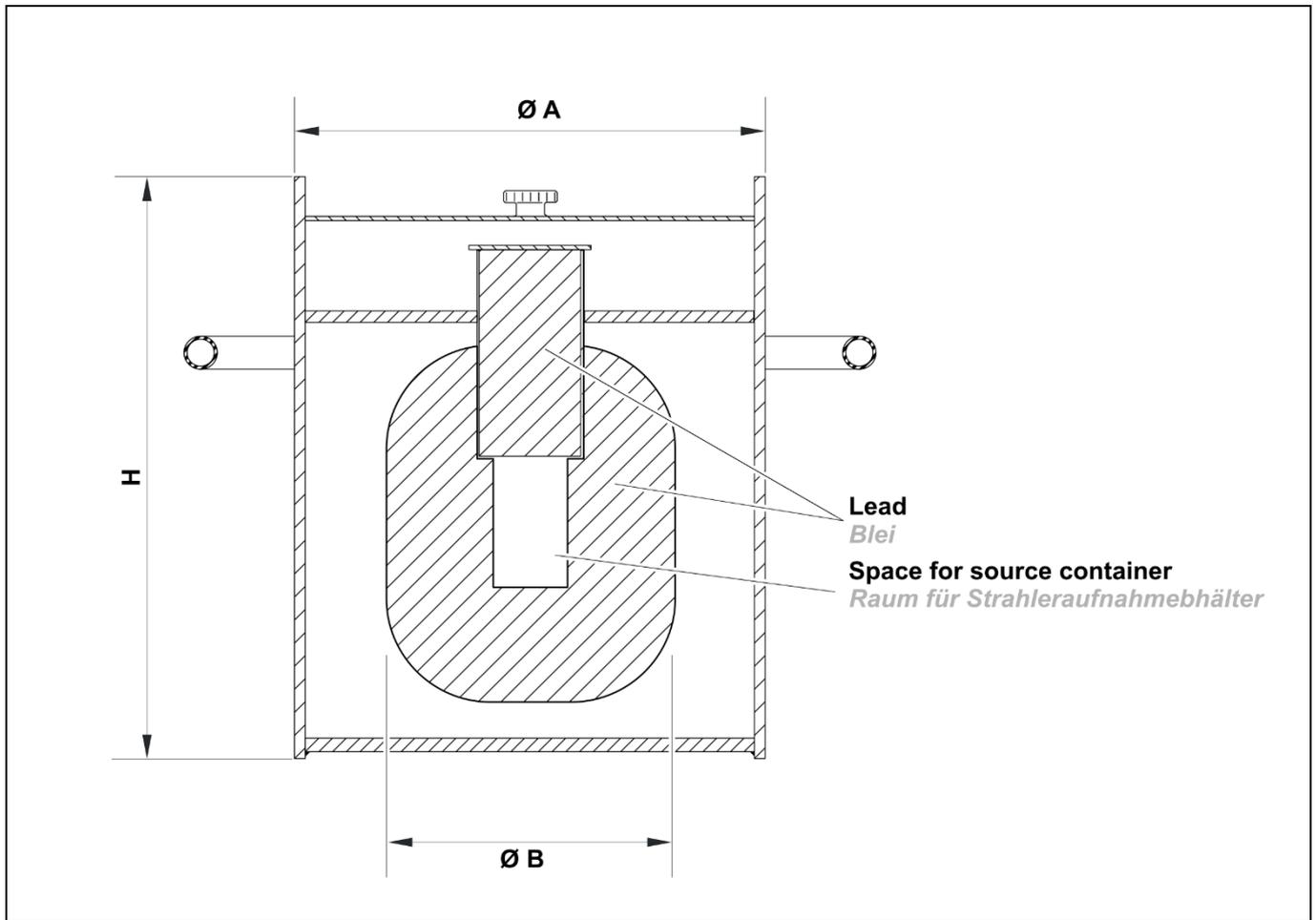


Dimensions Abmessungen



Variant Variante	ID	Total length Gesamtlänge	L (Lead) L (Blei)	S (Steel) S (Stahl)
100	65107-01	546 mm	30 mm	3.5 mm
	65107-02	796 mm	30 mm	3.5 mm
	65107-03	1096 mm	30 mm	3.5 mm
	65107-04	1446 mm	30 mm	3.5 mm
	65107-05	1746 mm	30 mm	3.5 mm
130	65108-01	579 mm	39 mm	5 mm
	65108-02	826 mm	39 mm	5 mm
	65108-03	1126 mm	39 mm	5 mm
	65108-04	1476 mm	39 mm	5 mm
	65108-05	1776 mm	39 mm	5 mm
160	65109-01	626 mm	55 mm	6 mm
	65109-02	876 mm	55 mm	6 mm
	65109-03	1176 mm	55 mm	6 mm
	65109-04	1526 mm	55 mm	6 mm
	65109-05	1826 mm	55 mm	6 mm
200	65110-01	686 mm	75 mm	7 mm
	65110-02	936 mm	75 mm	7 mm
	65110-03	1236 mm	75 mm	7 mm
	65110-04	1586 mm	75 mm	7 mm
	65110-05	1886 mm	75 mm	7 mm
270	65111-01	776 mm	107 mm	7 mm
	65111-02	1026 mm	107 mm	7 mm
	65111-03	1326 mm	107 mm	7 mm
	65111-04	1676 mm	107 mm	7 mm

Transport Shield for Point Sources Transportabschirmung für Punktstrahler



ID	H <i>H</i>	$\varnothing A$ <i>$\varnothing A$</i>	$\varnothing B$ (Lead) <i>$\varnothing B$ (Blei)</i>	Total weight <i>Gesamtgewicht</i>
81972	310 mm	159 mm	107 mm	40 kg
81749	400 mm	324 mm	200 mm	112 kg
81748	465 mm	406 mm	260 mm	210 kg

We reserve the right to further developments and technical modifications of our products.

Weiterentwicklungen unserer Produkte und technische Änderungen vorbehalten.