



Stranggussabschirmungen

**Betriebsanleitung
38907BA1**

Rev. Nr.: 02, 10/2019

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	5
1.1	Einige Bemerkungen zuvor	5
1.2	Aufbewahrung	5
1.3	Zielgruppe	5
1.4	Gültigkeit der Betriebsanleitung.....	6
1.5	Aufbau der Betriebsanleitung.....	6
1.6	Urheberrechte.....	6
1.7	Darstellungsweise.....	6
1.8	Verwendete Symbole	7
1.9	Aufbau der Warnhinweise.....	8
1.10	Auf dem Gerät verwendete Symbole.....	8
2	Sicherheit	9
2.1	Bestimmungsgemäßer Gebrauch	9
2.2	Umgebungsbedingungen bei Betrieb und Lagerung	10
2.3	Qualifikation des Personals	10
2.4	Strahlenschutz	12
2.6	Typenschild der Strahler.....	14
3	Systembeschreibung	15
3.1	Arbeitsabschirmung	16
3.2	Transferabschirmung.....	17
3.3	Transportabschirmung	18
4	Transport	19
4.1	Sicherheitshinweise	19
4.2	Verpackung	20
4.3	Strahler zwischenlagern.....	20
4.4	Lieferumfang	20
4.5	Transport zum Einsatzort.....	20
5	Inbetriebnahme	21
5.1	Sicherheitshinweise	21
5.2	Montage der Arbeitsabschirmung	22
5.3	Strahler mit einer Transferabschirmung einsetzen.....	25
5.4	Verwendung einer Transportabschirmung	28
5.5	Einbauvarianten	30
6	Wartung und Reparatur	32
6.1	Sicherheitshinweise	32
6.2	Sichtprüfung	33
6.3	Überprüfung / Reinigung des Verschlusses bei Arbeitsabschirmungen	34
6.4	Überprüfung / Austausch von Dichtungsringen bei Arbeitsabschirmungen	36
6.5	Austausch eines Strahlers.....	38
6.6	Dichtheitsprüfung	43
7	Außerbetriebnahme	44
7.1	Entsorgung von radioaktiven Stoffen.....	44
7.2	Versand von radioaktiven Stoffen	45
8	Anhänge	47
8.1	Technische Daten.....	47
8.2	Ersatzteile.....	48
8.3	Zeichnungen	49
8.4	Checklisten für Prüfungen	52

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 funktionssicher an Sie übergeben.

In dieser Betriebsanleitung wird Ihnen aufgezeigt, wie Sie:

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

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.

WICHTIG



Technische Daten entnehmen Sie bitte der Zeichnung und dem Datenblatt der jeweiligen Abschirmung.

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 (Strahler) 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 Stranggussabschirmung wurde als Abschirm- und Schutzbehälter für radioaktive Strahlenquellen entwickelt und darf nur für diesen Zweck eingesetzt werden. Wird die Stranggussabschirmung auf eine Weise verwendet, die nicht in dieser Betriebsanleitung beschrieben wird, können Gefahrensituationen entstehen und der Garantieanspruch geht verloren.

Berthold haftet bzw. garantiert lediglich, dass die Stranggussabschirmung ihren veröffentlichten Spezifikationen entspricht. Die Stranggussabschirmung darf nur im unbeschädigten Zustand verwendet werden. Umbauten und Veränderungen sind nicht gestattet.

Sie handeln bestimmungsgemäß

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

Bestimmungswidrig und zu verhindern sind:

- 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 der Stranggussabschirmungen in beschädigtem oder korrodiertem Zustand.
- Die Demontage bei geöffnetem Strahlenausstritt (Ausgenommen wenn der Verschlussmechanismus defekt ist und der Strahlenausstritt nicht mehr verschließbar ist).
- Der Betrieb ohne die vom Hersteller vorgesehenen Sicherheitsvorkehrungen wie Transportbügel bei Transport, Montage und Demontage.
- Jegliche Veränderung der Bauart und der Funktion, ausgenommen die in dieser Betriebsanleitung vorgesehenen und beschriebenen Tätigkeiten.
- Bestehende Sicherheitseinrichtungen zu manipulieren oder zu umgehen.
- Der Transport und die Handhabung mit geöffnetem Strahlenausstritt.
- Wird die Stranggussabschirmung auf eine Weise verwendet, die nicht in der vorliegenden Betriebsanleitung beschrieben wird, so ist der Schutz der Stranggussabschirmung beeinträchtigt und der Garantieanspruch geht verloren.

- Die Nichtbeachtung der Betriebsanleitung zu den Stranggussabschirmungen.

HINWEIS



Die Stranggussabschirmung enthält in der Regel eine radioaktive Strahlenquelle. Die Strahlenschutzhinweise in dieser Betriebsanleitung und die diesbezüglichen gesetzlichen Vorschriften sind daher streng zu beachten.

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 Stranggussabschirmung verspröden. In diesem Fall ist die Dichtheit der Stranggussabschirmung nicht mehr gewährleistet.
- Die **maximal zulässige Betriebs-/Lagertemperatur** ist $+100^{\circ}\text{C}$. Oberhalb dieser Temperatur können die Dichtungsringe der Stranggussabschirmung zerstört werden. In diesem Fall wäre die Dichtheit der Stranggussabschirmung nicht mehr gewährleistet.
- Je größer der **Staub- und Schmutzgehalt** der Umgebung ist, desto größer ist die Wahrscheinlichkeit, dass es zu Schwergängigkeit oder einer kompletten Blockierung des Verschlussmechanismus kommt. Daher sollten die Intervalle der Funktionsprüfung (siehe Kap. 6) den Umgebungsbedingungen angepasst werden.
- **Leicht brennbare oder explosive Stoffe** dürfen sich nicht in der Nähe der Stranggussabschirmungen 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 Mechaniker, 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 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!

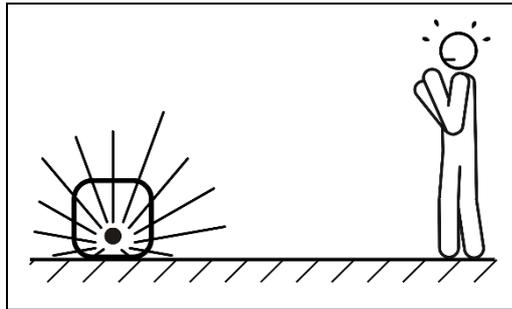
Strahlenschutzbeauftragte müssen über eine spezielle Ausbildung mit Zertifizierung verfügen.

2.4 Strahlenschutz

Grundlagen und Richtlinien

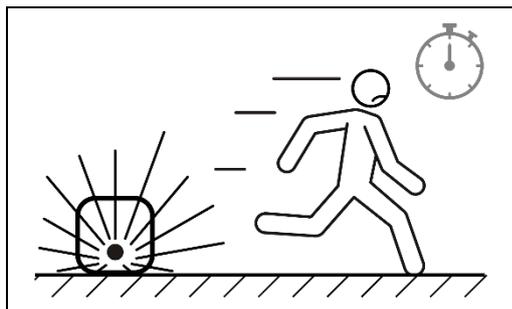
Die Summe der vom Körper aufgenommenen Strahlung (Strahlenexposition) wird durch drei Größen bestimmt, aus denen auch die grundsätzlichen Strahlenschutzregeln abgeleitet werden können:

Abstand



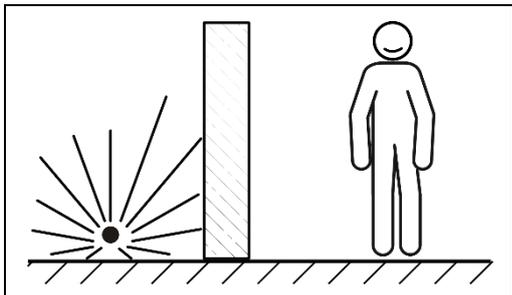
Bei notwendigen Arbeiten in der Nähe von Einrichtungen, die radioaktive Stoffe enthalten, ist immer der größtmögliche Abstand zu halten. Dies gilt insbesondere für Personen, die nicht unmittelbar an dieser Arbeit beteiligt sind.

Zeit



Erforderliche Arbeiten in der Nähe von radiometrischen Messeinrichtungen sind sorgfältig vorzubereiten und so zu organisieren, dass sie in kürzest 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 Abschirmung 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

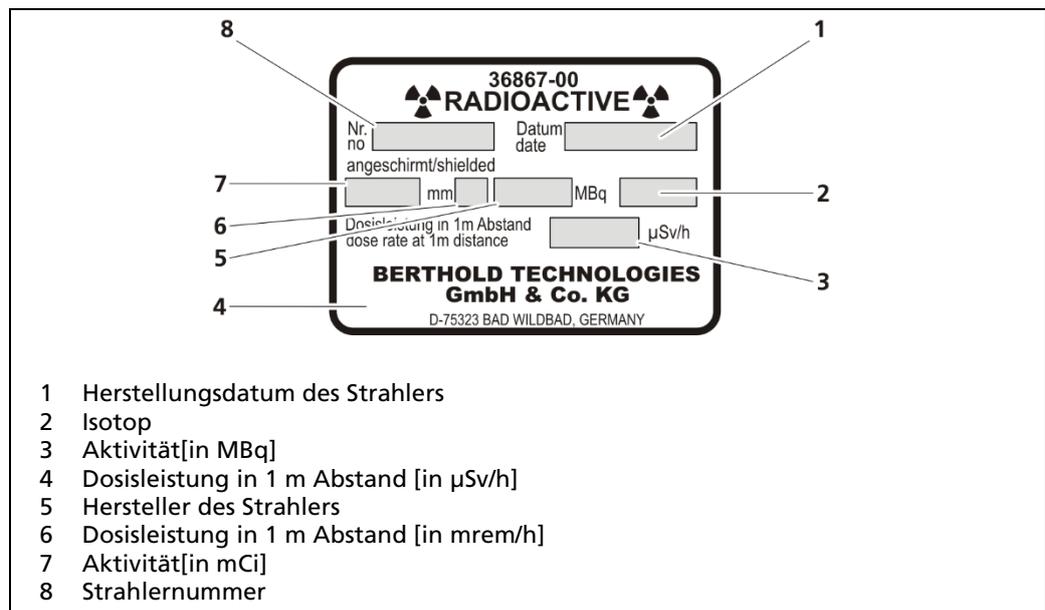


Abb. 1 Typenschild des Strahler

3

Systembeschreibung

Die Stranggussabschirmung dient zur Abschirmung der Gamma-Strahlung des Strahlers und leitet diese durch den Strahlenkanal so durch die Kokille, dass ein Detektor die Strahlung zur Gießspiegelmessung erfassen kann.

Durch den Einsatz der Stranggussabschirmung wird gewährleistet, dass das Nutzstrahlenbündel so klein wie möglich ist, um eine unnötige Strahlenexposition von Mitarbeitern zu verhindern.

Typen von Stranggussabschirmungen

Es gibt 3 Arten von Stranggussabschirmungen:

- Arbeitsabschirmung
- Transferabschirmung
- Transportabschirmung

In der Regel wird der Strahler in eine Arbeitsabschirmung eingebaut, die der Kokillenkonstruktion angepasst ist. Einige Applikationen erfordern es, dass der Strahler direkt in die Kokille eingebaut wird.

In diesem Fall wird für den Transport, die Lagerung und den Einbau des Strahlers eine Transferabschirmung verwendet.

Wird ein Strahler ohne eigene Arbeits- oder Transferabschirmung geliefert (z. B. ein Ersatzstrahler für einen Strahlertausch) kommt eine Transportabschirmung zum Einsatz.

In jedem Fall werden der Durchmesser der Stranggussabschirmung und damit die Abschirmwirkung der jeweiligen Strahleraktivität so angepasst, dass die Strahlenschutzanforderungen und eventuelle besondere Erfordernisse des Anwenders berücksichtigt werden.

3.1 Arbeitsabschirmung

Diese Stranggussabschirmungen werden je nach Anforderungen und Strahlerausführung mit unterschiedlichen Durchmessern und Längen sowie verschiedenen Anpassungen an die Kokillenkonstruktion hergestellt. Der grundsätzliche Aufbau ist jedoch gleich.

Die Arbeitsabschirmung besteht aus einem Stahlzylinder, in dem das Abschirmmaterial auslaufsicher eingeschlossen ist. In diesem Zylinder wird ein weiterer Zylinder exzentrisch und drehbar angeordnet, in dem der Strahler eingebaut ist. Durch eine Drehung um 180° wird der Strahler entweder im Zentrum des äußeren Zylinders positioniert oder im äußeren Bereich. Im Zentrum der Arbeitsabschirmung ist der Strahler nach allen Seiten gleichmäßig gut abgeschirmt. Das ist die Position „CLOSED“.

Durch die Drehung in die äußere Position ist der Strahler in eine Richtung nicht abgeschirmt. Das ist die Position „OPEN“.

Beide Positionen sind durch einen Anschlag begrenzt und mit einer Raststellung ausgerüstet. Für die Verdrehung ist oben auf der Arbeitsabschirmung ein Vierkant (Verschluss) (Abb. 2, Pos. 8) vorgesehen, auf dem bauseits ein geeigneter Schlüssel, Handrad oder eine andere Betätigungsvorrichtung angepasst werden kann.

Während des Transports oder zum Ein- und Ausbau der Arbeitsabschirmung in die Kokillenkonstruktion muss der zugehörige Transportbügel (Abb. 2, Pos. 1) auf die Arbeitsabschirmung aufgesetzt werden. Das ist nur in der Position „CLOSED“ (Pos. 8) möglich und arretiert zugleich in dieser Position den Verschluss. Damit wird sichergestellt, dass der Umgang mit der Arbeitsabschirmung nur in der Position „CLOSED“ möglich ist. Die Sicherung durch ein Vorhängeschloss ist vorgesehen.

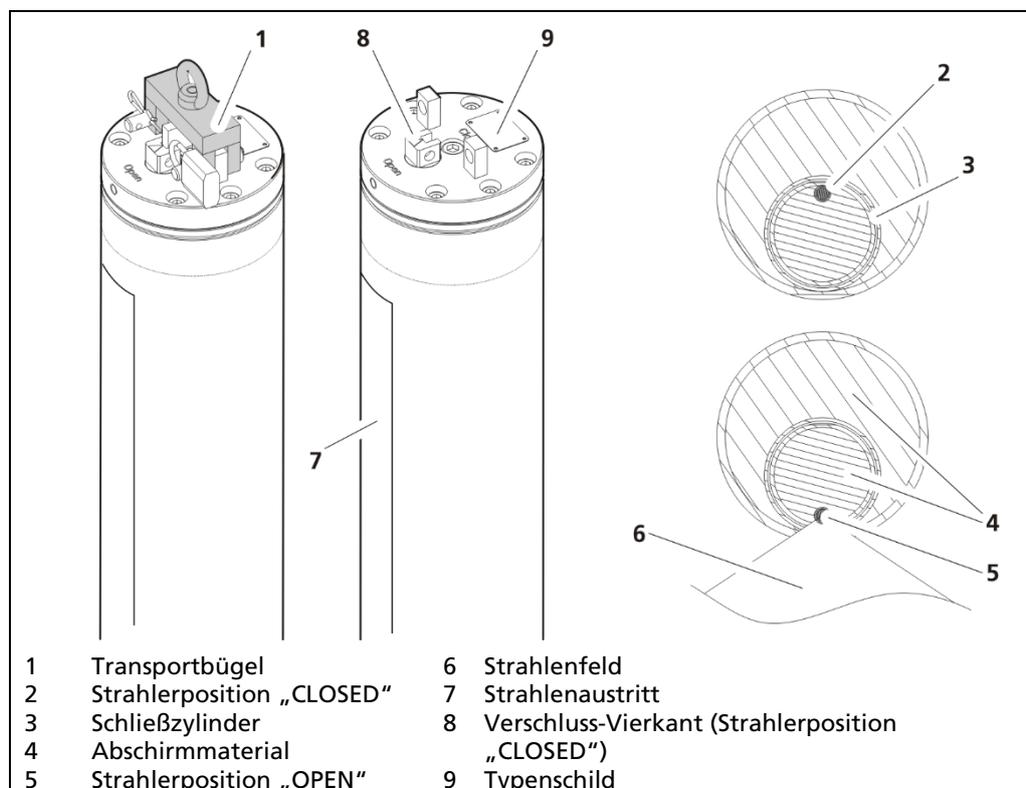


Abb. 2 Prinzipieller Aufbau Arbeitsabschirmungen

3.2 Transferabschirmung

Bei bestimmten Kokillenkonstruktionen ist es notwendig, den Strahler in ein Schutzrohr innerhalb des Wassermantels oder auch direkt in die Kupferplatten der Kokillen einzubauen.

Der Vorteil dieser Anordnung liegt darin, dass der Einbau einer Gießspiegelmesseinrichtung damit auch möglich ist, wenn schwierige Platzverhältnisse gegeben sind. Ein weiterer Vorteil liegt darin, dass die für diese Anordnung notwendige Strahleraktivität sehr klein sein kann.

Die Aufbewahrung des Strahlers und der Ein- und Ausbau in die Kokille erfolgt mittels einer Transferabschirmung LB 7680. Für den gefahrlosen Ein- und Ausbau des Strahlers ist eine Verschiebestange (Abb. 3, Pos.4) vorhanden. Die Verschlusseinrichtung (Abb. 3, Pos.6) befindet sich am unteren Ende der Transferabschirmung. Am Abschirmungsboden befinden sich zwei Positionierungsrippel (Abb. 3, Pos.7). Die Positionierungsrippel passen in die dafür vorgesehenen Bohrungen im (kundenseitigen) Kokillenkopf und machen eine falsche oder ungenaue Positionierung der Transferabschirmung beim Strahlereinbau bzw. Ausbau unmöglich.

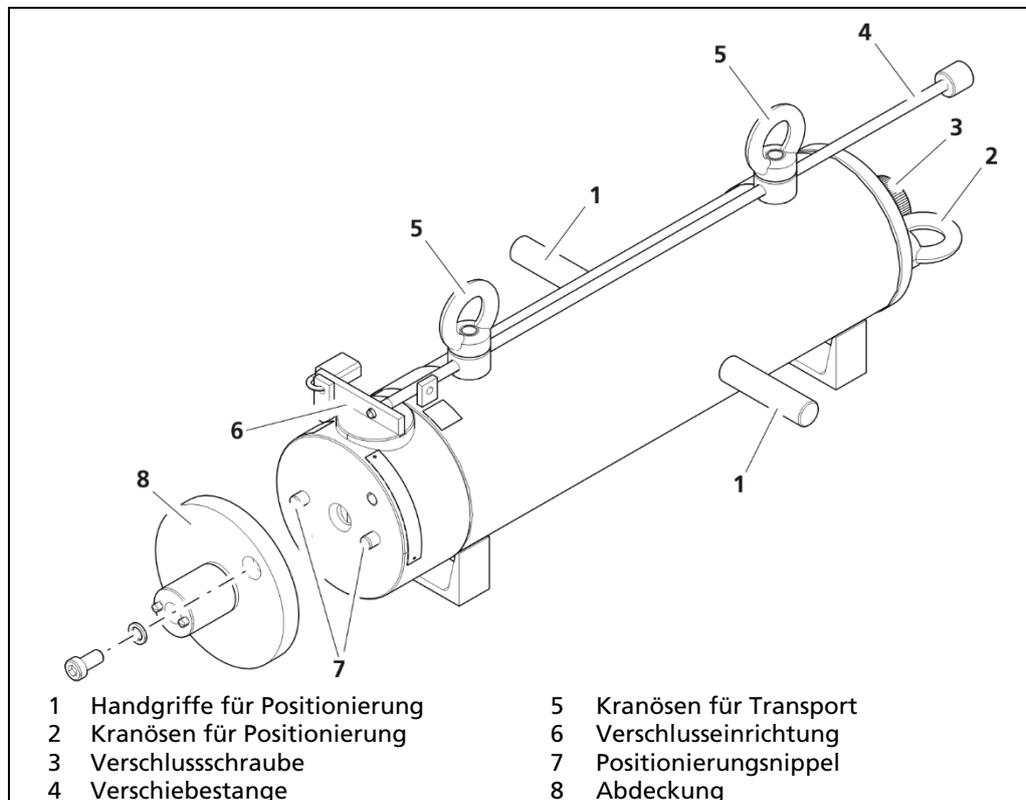


Abb. 3 Aufbau einer Transferabschirmung

3.3 Transportabschirmung

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

WICHTIG



Die Handhabung der Transportabschirmung wird in einer eigenständigen Betriebsanleitung beschrieben.

- ▶ Beachten Sie die Betriebsanleitung der Transportabschirmung.

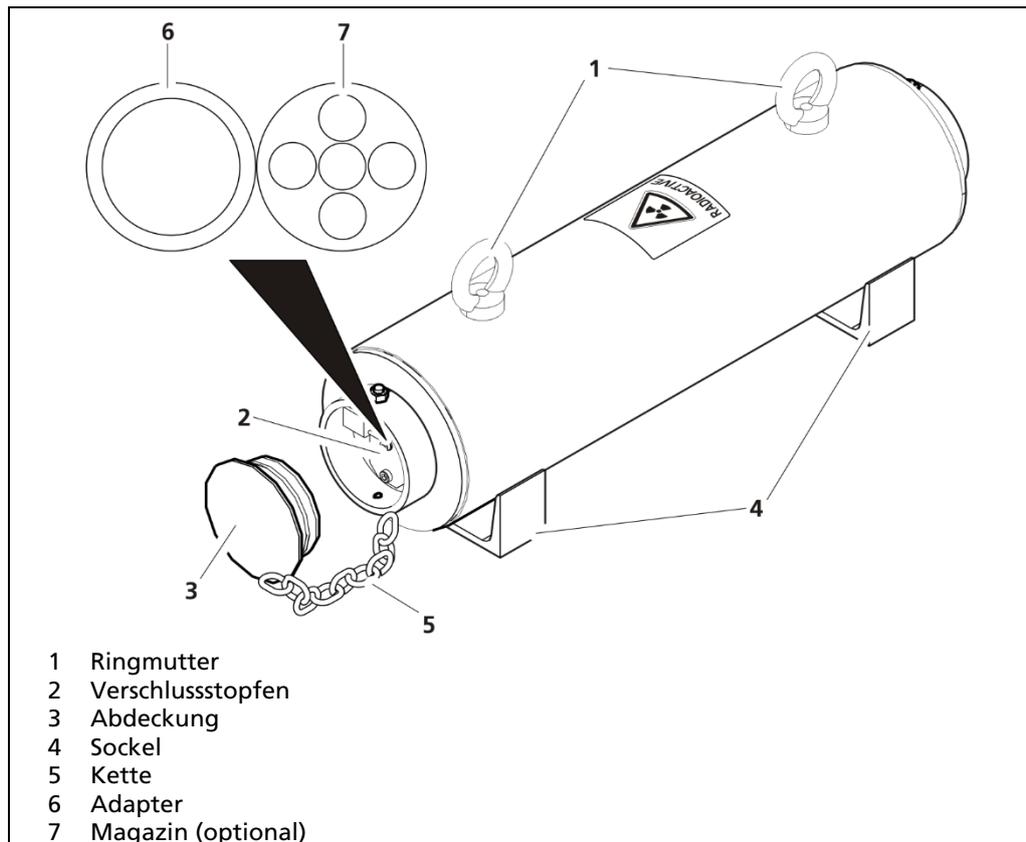


Abb. 4 Prinzipieller Aufbau einer Transportabschirmung

4 Transport

4.1 Sicherheitshinweise

⚠️ WARNUNG



Verletzungsgefahr durch schwere Lasten!

Abschirmungen weisen durch eingebaute Bleikomponenten ein erhöhtes Gewicht auf.



- ▶ Verwenden Sie zum Anbringen der Anschlagmittel ausschließlich die dafür vorgesehenen Kranösen an der Abschirmung.



- ▶ Verwenden Sie ausschließlich geprüfte und auf das Transportgewicht abgestimmte Anschlagmittel.



- ▶ Treten Sie niemals unter schwebende Lasten, halten Sie ausreichend Sicherheitsabstand.
- ▶ 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 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.
- ▶ Transportieren Sie den Strahler nur in der geschlossenen und gesicherten Abschirmung.
- ▶ Der Verschlussmechanismus muss während dem Transport und der Montage der Abschirmung unbedingt in Position CLOSED und gesichert sein.

Beachten Sie die im jeweiligen Einsatzland geltenden nationalen Bestimmungen. Beachten Sie ggf. die Markierung des Schwerpunkts auf der Umverpackung.

HINWEIS



Der Transport der Abschirmung darf nur durch fachkundige Personen erfolgen (siehe 2.3 Qualifikation des Personals).

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 abzusperrern.

4.4 Lieferumfang

Das Produkt wird je nach Auftrag fertig konfiguriert und geliefert. Überprüfen Sie umgehend die Lieferung auf auftragsgemäße Vollständigkeit (Materialstückliste) und Unversehrtheit. Benachrichtigen Sie im Schadensfall sofort den Spediteur und den Hersteller.

Lieferung kontrollieren

Dokumentieren Sie ggf. sichtbare Transportschäden mit Fotos bei Anlieferung. Verständigen Sie bei Schäden sofort das Transportunternehmen und den Hersteller.

4.5 Transport zum Einsatzort

Der Transport darf nur von Baustellenpersonal durchgeführt werden. Das Baustellenpersonal ist von mindestens einer autorisierten Person einzuweisen. Wenn die Abschirmung eine radioaktive Quelle enthält, muss der Strahlenschutzbeauftragte hinzugezogen werden.

Ab einem Gewicht von 25 kg sind geeignete Hilfsmittel (Gabelstapler) zu verwenden. Werden Abschirmungen ohne Transportverpackung (Holzkiste oder Palette) angehoben, müssen die vorgesehenen Befestigungsmöglichkeiten (Ringmutter) zur Befestigung des Anschlagmittels verwendet werden.

Beachten Sie die Strahlenschutzbestimmungen für den Transport radioaktiver Stoffe.

5 Inbetriebnahme

5.1 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).
- ▶ Beachten Sie ggf. die Markierung des Schwerpunkts auf der Umverpackung.
- ▶ Tragen Sie Schutzhelm und Sicherheitsschuhe.



WARNUNG



Verletzungsgefahr durch schwere und unhandliche Systemteile!

- ▶ Heben Sie Lasten von mehr als 25 kg mit einer Hebevorrichtung.
- ▶ 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.
- ▶ Stellen Sie sicher, dass der Verschluss bis zur Inbetriebnahme des Messsystems in der Position „CLOSED“ ist.
- ▶ Stellen Sie sicher, dass die mitgelieferten Transportsicherungen montiert sind.

Probleme beim Einbau des Stabstrahlers durch Beschädigung oder nicht fluchtende Anordnung des Schutzrohrs.

- ▶ Strahler unverzüglich in zurück in die Stranggussabschirmung bringen.
- ▶ Verschluss der Stranggussabschirmung schließen.
- ▶ Verschluss mit vorhandenem Schloss sichern.
- ▶ Nach Fehlerquellen, die den Einbau verhindern, an der Kokille suchen.

5.2 Montage der Arbeitsabschirmung

Die Vorgehensweise der Inbetriebnahme unterscheidet sich je nach eingesetzter Kokillenkonstruktion. So ist beispielsweise auch die Verwendung eines Strahlers ohne Arbeitsabschirmung denkbar.

Um unnötige Strahlenexposition zu vermeiden, sollte die Arbeitsabschirmung als letztes Systemteil montiert werden. Die Montage darf von mindestens fachkundigen Personen durchgeführt werden, die von einer autorisierten Person angeleitet werden. Beinhaltet die Stranggussabschirmung einen radioaktiven Strahler, ist bei der Planung und Durchführung der Montage der Strahlenschutzbeauftragte hinzuzuziehen.

Vorbereitung der Montage

1. Planen Sie den Ablauf der Montage und schätzen Sie die Strahlenexposition ab.
2. Unterweisen Sie die Arbeitskräfte.
3. Reinigen Sie den Montageort, um ein Ausrutschen zu verhindern.
4. Sorgen Sie für eine ausreichende Beleuchtung am Montageort.
5. Legen Sie benötigtes Werkzeug bereit.
6. Entfernen Sie alle Hindernisse, die die Montage behindern könnten (z. B. Kokillenabdeckung).
7. Überprüfen Sie, ob der Lieferumfang der Stranggussabschirmung vollständig ist (z. B. Transportsicherungen) und ob alle Bauteile gereinigt sind. Reinigen Sie ggf. die Bauteile.

Montage und Bedienung einer Arbeitsabschirmung

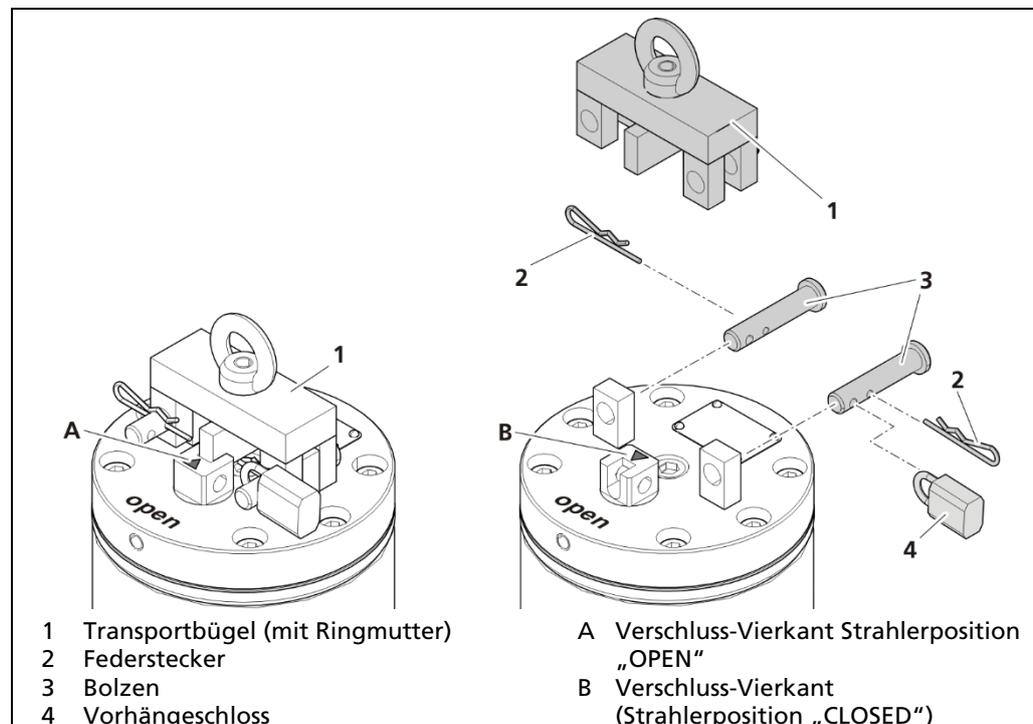


Abb. 5 Arbeitsabschirmung mit Transportbügel und Strahler.
 Links: „CLOSED“, Rechts: „OPEN“

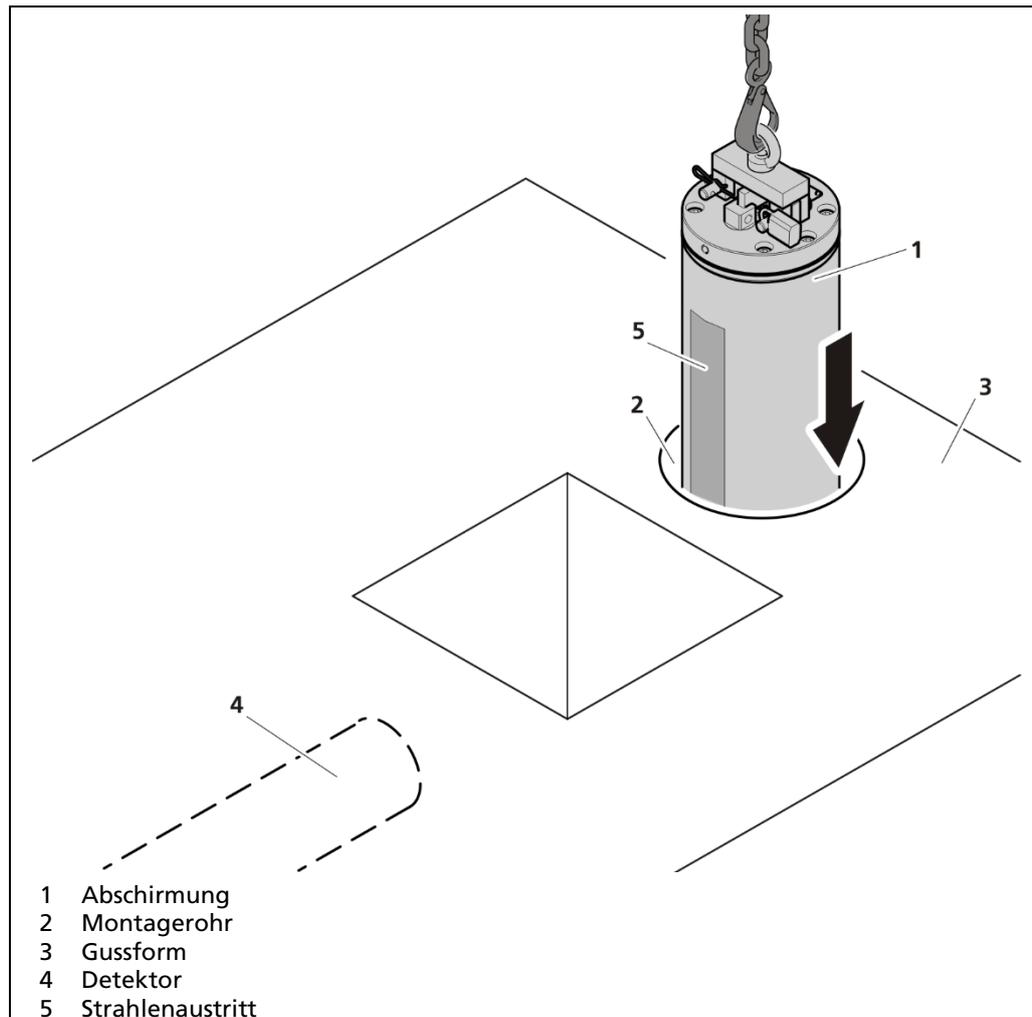


Abb. 6 Montage einer Arbeitsabschirmung

Verfahren Sie bei der Montage der Arbeitsabschirmung folgendermaßen:

⚠️ WARNUNG



Verletzungsgefahr durch herabstürzende Lasten!

- ▶ Treten Sie niemals unter schwebende Lasten, halten Sie ausreichend Sicherheitsabstand.
- ▶ Beachten Sie die Richtlinien zur sicheren Handhabung bei hohem Gewicht.
- ▶ Sorgen Sie für gute Stabilität und verwenden Sie die vorbereiteten Montagemöglichkeiten.

1. Bereiten Sie die Montage vor.
2. Prüfen Sie, ob die Arbeitsabschirmung geschlossen und gesichert ist (der Pfeil auf dem Verschluss-Viereck muss in die Position „CLOSED“ (Abb. 5, A) zeigen und der Transportbügel (Abb. 5, Pos.1) muss montiert sein).
3. Befestigen Sie die Abschirmung mit ausreichend dimensionierten und getesteten Anschlagmittel an der Ringmutter.
4. Abschirmung senkrecht anheben. Vermeiden Sie Schrägzug!
5. Bringen Sie die Arbeitsabschirmung über der Montagestelle in Position.
6. Richten Sie die Arbeitsabschirmung mit dem Strahlenaustritt (Abb. 6, Pos.5) in Richtung Detektor (Abb. 6, Pos.4) aus.

7. Senken Sie die Arbeitsabschirmung langsam in das kokillenseitige Montagerohr (Abb. 6, Pos.2) ab.
8. Sichern Sie die Arbeitsabschirmung mit den vorhandenen Fixierungseinrichtungen (die Art und Ausführung der Fixierungseinrichtungen hängen von der individuellen Stranggussabschirmungskonstruktion ab. Details entnehmen Sie bitte der Konstruktionszeichnung.).
9. Entfernen Sie die Transportsicherung (Abb. 5, Pos.2, Pos.3, Pos.4) und den Transportbügel (Abb. 5, Pos.1) und öffnen Sie die Stranggussabschirmung erst unmittelbar vor der Inbetriebnahme des Messsystems.
10. Zum Öffnen drehen Sie den Verschluss-Vierkant in Position „OPEN“ (Abb. 5, B).
11. Bringen Sie etwaige Abdeckungen des Montagerohrs wieder an (abhängig von der Kokillenkonstruktion).
 - ▶ Die Abschirmung wurde korrekt installiert und in Betrieb genommen.

5.3 Strahler mit einer Transferabschirmung einsetzen

In den meisten Fällen werden Strahler die ohne Arbeitsabschirmung in eine Kokillenkonstruktion eingesetzt werden, in einer Transferabschirmung angeliefert. Dies gewährleistet ein sicheres Einsetzen des Strahlers.

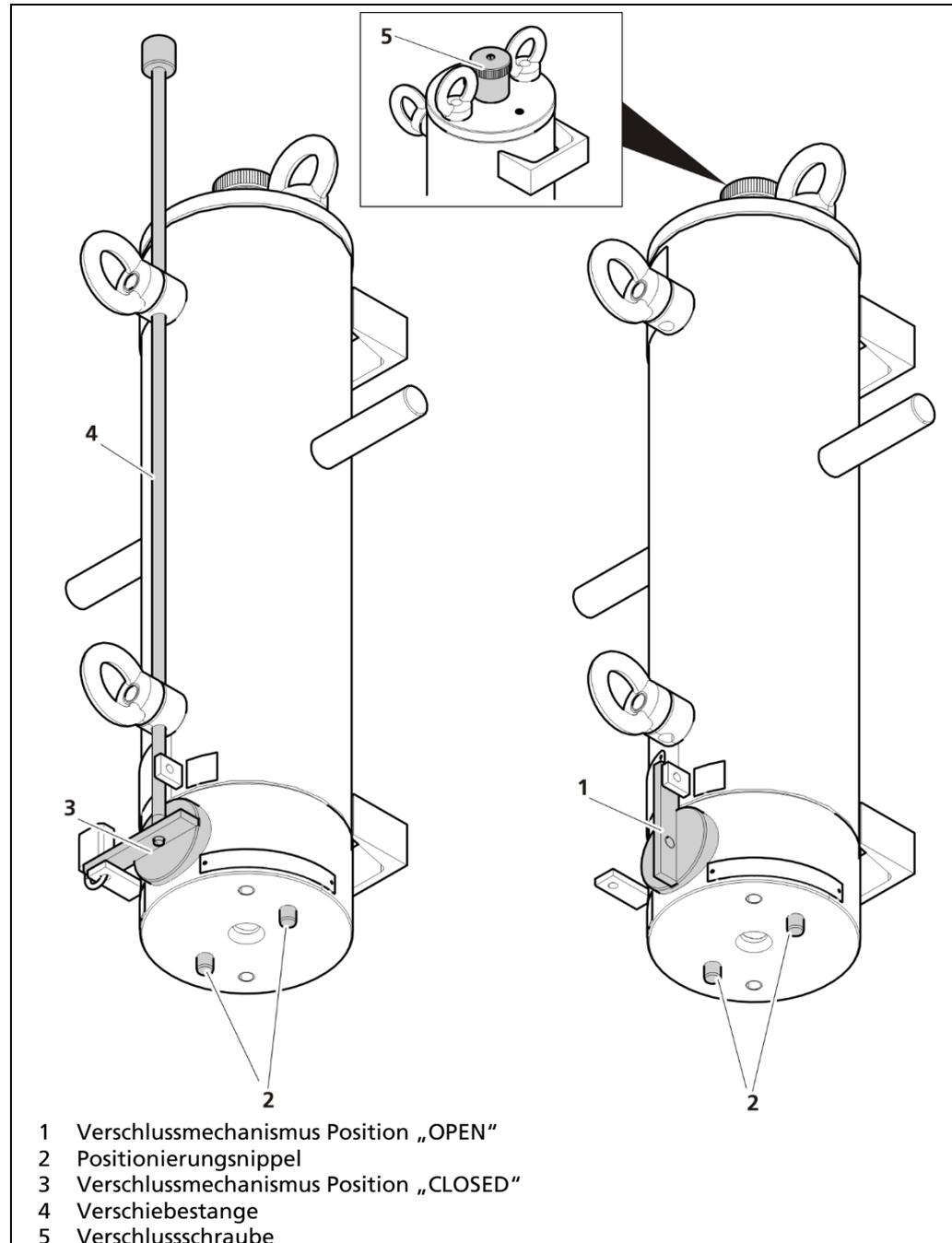


Abb. 7 Links: Verschlussmechanismus in Position „CLOSED“, gesichert durch Verschiebestange. Rechts: Verschlussmechanismus in Position „OPEN“

Gehen Sie wie folgt vor, um den Strahler einzusetzen:

1. Bereiten Sie den Montagevorgang sorgfältig vor.
2. Stellen Sie sicher, dass die Transferabschirmung geschlossen und gesichert ist (der Verschlussmechanismus muss sich in der Position „CLOSED“ und ist durch die Verschiebestange gesichert). Die Verschlussschraube muss montiert sein.

⚠️ WARNUNG**Verletzungsgefahr durch herabstürzende Lasten!
Quetschgefahr beim Bewegen der Transferabschirmung!**

Durch das hohe Gewicht der Abschirmung besteht Verletzungsgefahr.

- ▶ Treten Sie niemals unter schwebende Lasten, halten Sie ausreichend Sicherheitsabstand.
- ▶ Nicht zwischen Abschirmung und Kokillenkonstruktion greifen.

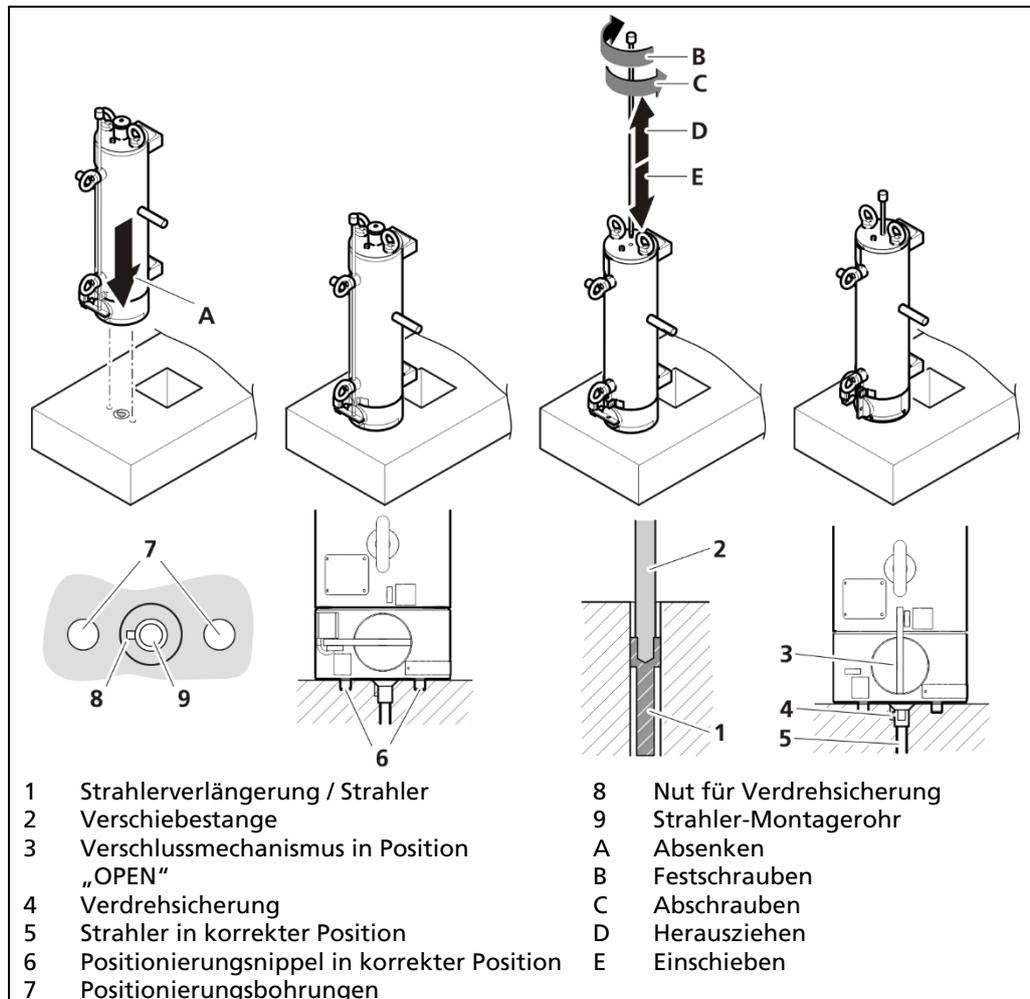


Abb. 8 Strahler einsetzen

3. Öffnen Sie die Kokillenseite (z. B. mit einer Verschlusschraube oder einer Abdeckplatte).
4. Richten Sie die Transferabschirmung über dem Schutzrohr so aus, dass die Positionierungsnippel (Abb. 8, Pos.6) in die kokillenseitigen Positionierungsbohrungen (Abb. 8, Pos.7) passen.
5. Entfernen Sie die Verschlusschraube (Abb. 7, Pos.5) an der Oberseite der Transferabschirmung.
6. Nehmen Sie die Verschiebestange (Abb. 7, Pos.4) aus der Halterung heraus und schrauben Sie diese von oben in den Kopf des Strahlers innerhalb der Transferabschirmung ein.
7. Öffnen Sie den Verschluss der Abschirmung (Abb. 8, Pos. 3) und führen Sie den Strahler (Abb. 8, Pos.1) mit Hilfe der Verschiebestange vorsichtig in das Strahler-Montagerohr innerhalb der Kokille ein.

8. Achten Sie darauf, dass der Strahler sich vollständig in dem Schutzrohr befindet (Abb. 8, Pos. 5) und der Zapfen der Verdrehsicherung am Strahlerkopf in die vorhergesehene Nut der Schutzhülse einrastet (Abb. 8, Pos.4).
9. Schrauben Sie die Verschiebestange vom Strahler ab (Abb. 8, C) und ziehen Sie die Verschiebestange nach oben aus der Transferabschirmung heraus (Abb. 8, D).
10. Heben Sie die Transferabschirmung vorsichtig von der Kokille ab.
11. Prüfen Sie, ob sich der Strahler in der vorgesehenen Position befindet.
12. Verschließen Sie den Kokillenkopf (z. B. durch Schraube oder Abdeckblech), damit der Strahler in dieser Position gesichert und geschützt wird.
 - ▶ Der Strahler wurde korrekt eingesetzt.

HINWEIS

Der Ausbau erfolgt in umgekehrter Reihenfolge.

5.4 Verwendung einer Transportabschirmung

WICHTIG



Die Handhabung der Transportabschirmung wird in einer eigenständigen Betriebsanleitung beschrieben.

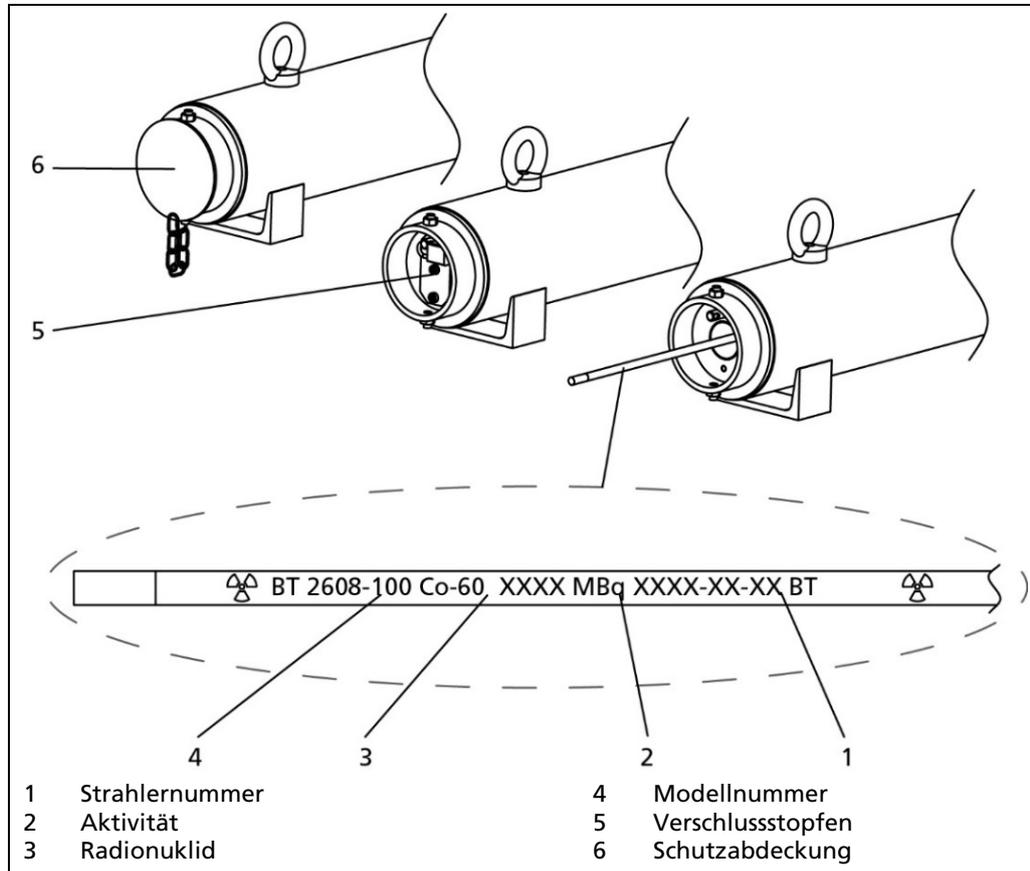


Abb. 9 Verwendung einer Transportabschirmung

⚠ VORSICHT



Gefahr durch ionisierende Strahlung!

Fassen Sie den Strahler niemals direkt an, sondern verwenden Sie dazu ausschließlich die Zange!



- ▶ Strahler nur mit einer Zange halten.
- ▶ Halten Sie die Strahler vom Körper fern.
- ▶ Stellen Sie sicher, dass sich während der Arbeit keine Personen im Strahlenfeld aufhalten.

1. Legen Sie eine Zange bereit, mit der Sie den Strahler leicht und sicher greifen können.
2. Prüfen Sie die Transportabschirmung auf offensichtliche Schäden. (Bemerken Sie Schäden, die den Strahler in Mitleidenschaft gezogen haben, fahren Sie nicht mit der Entnahme fort).
3. Stellen Sie die Transportabschirmung in unmittelbarer Nähe des vorgesehenen Verwendungsortes des Strahlers bereit.

4. Entfernen Sie die Schutzabdeckung der Transportabschirmung.
5. Entfernen Sie den Verschlussstopfen der Transportabschirmung.
6. Enthält die Transportabschirmung mehrere Strahler, müssen Sie vor der Entnahme den korrekten Strahler identifizieren. Verwenden Sie den mitgelieferten Beladungsplan um das Magazin-Rohr zu ermitteln, in dem sich der benötigte Strahler befindet.
7. Verfügt die Transportabschirmung nicht über ein Strahlermagazin, müssen Sie die Strahler-Nummer auf dem Strahler selbst ablesen. Fassen Sie dazu den Strahler mit der bereitgelegten Zange und ziehen Sie den Strahler nur so weit aus der Transportabschirmung, dass Sie die Strahler-Nummer ablesen können.
8. Nicht benötigte Strahler sind unverzüglich wieder in die Transportabschirmung zurück zu schieben.
9. Haben Sie den benötigten Strahler identifiziert, entnehmen Sie den Strahler und montieren ihn ohne Verzögerung an seinem vorgesehenen Verwendungsort.
10. Verschließen Sie die Transportabschirmung nach der Entnahme.
 - ▶ Die Entnahme ist abgeschlossen.

5.5 Einbauvarianten

Je nach Applikation wird die Arbeitsabschirmung mit dem innen liegenden Strahler an die jeweilige Kokillenkonstruktion angepasst. Die Anordnung der Arbeitsabschirmung innerhalb der Kokille wird bereits in der Projektierungsphase festgelegt.

Verfügt die Kokille selbst bereits über eine ausreichende Abschirmwirkung, besteht die Möglichkeit, den Strahler ohne Arbeitsabschirmung direkt in die Kupferplatten oder das Wasserbad der Kokille zu montieren.

Innerhalb des Wasserbads der Kokille

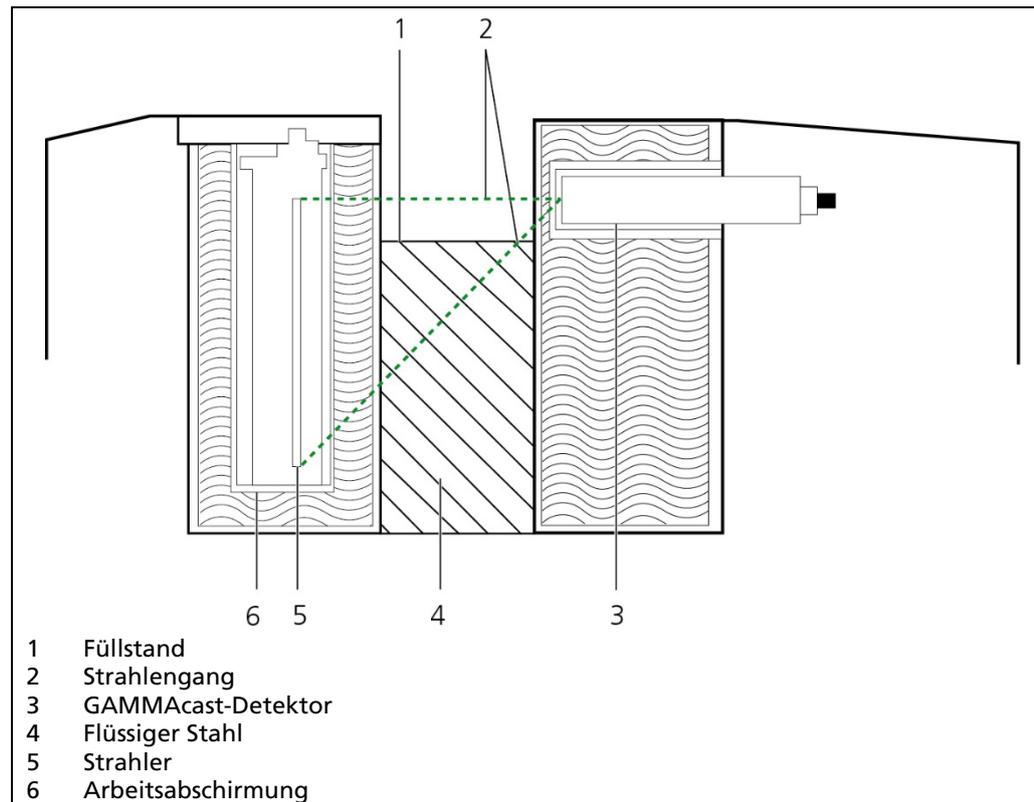


Abb. 10 Arbeitsabschirmung innerhalb des Wasserbads der Kokille

Außerhalb des Wasserbads der Kokille

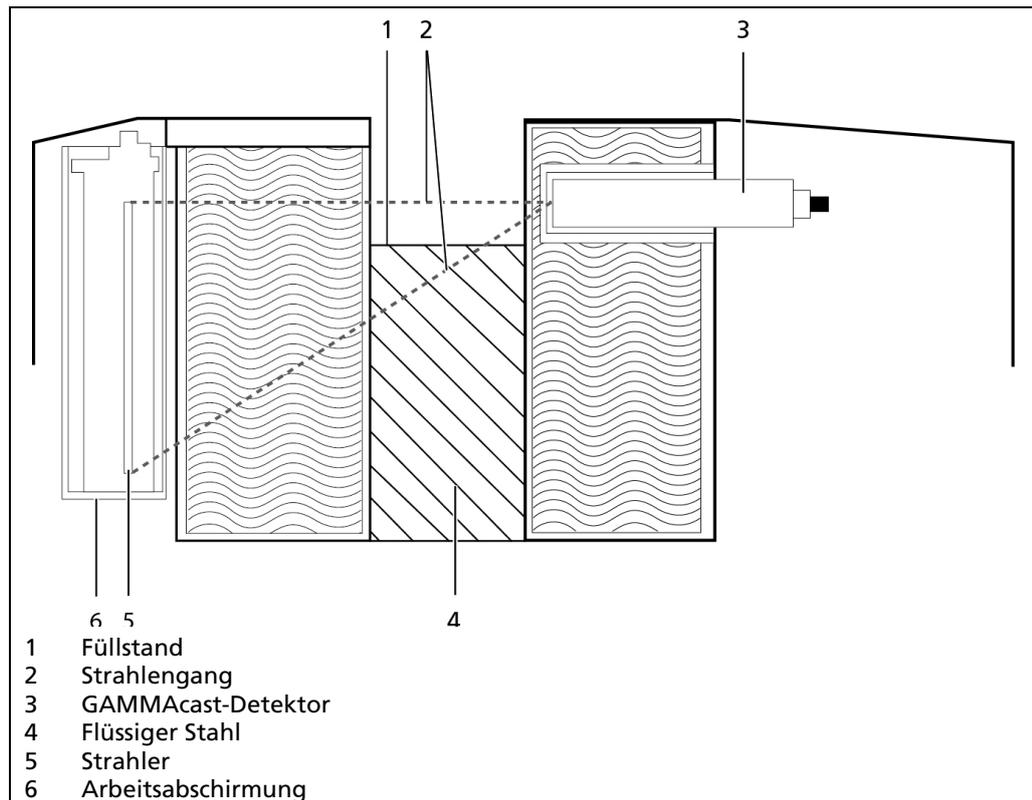


Abb. 11 Arbeitsabschirmung innerhalb des Wasserbads der Kokille

Ohne Arbeitsabschirmung innerhalb des Wasserbads der Kokille

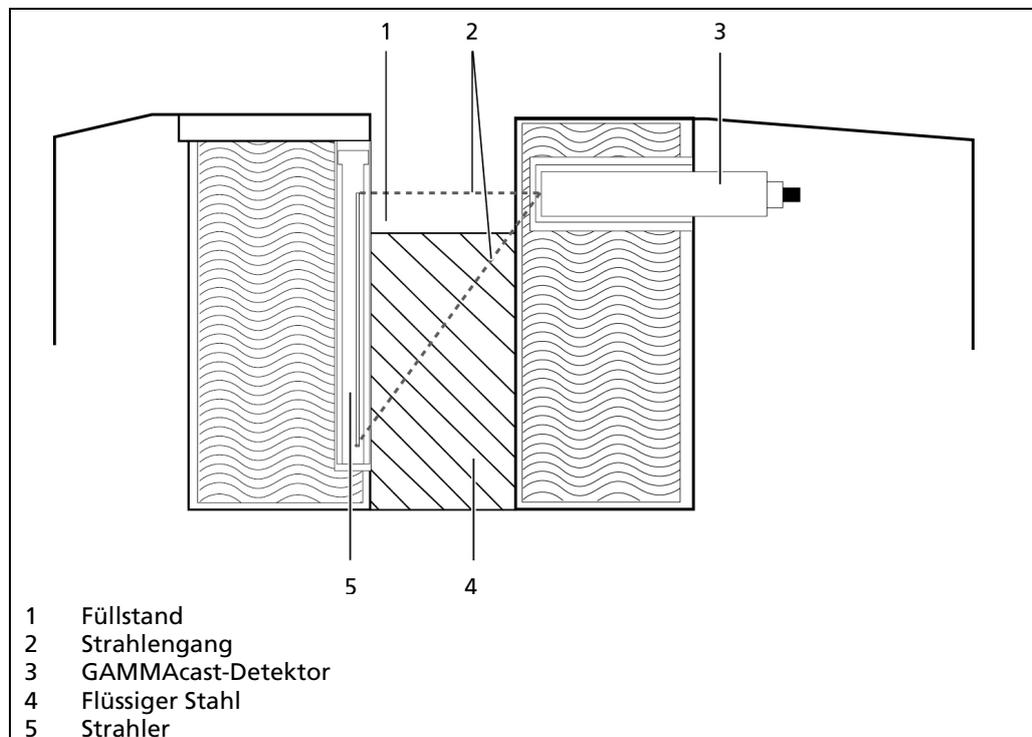


Abb. 12 Strahler ohne Arbeitsabschirmung innerhalb des Wasserbads der Kokille

6

Wartung und Reparatur

Die Stranggussabschirmungen besitzen weder Verschleißteile noch mechanisch bewegte Teile, die unter normalen Betriebsbedingungen eine Wartung erfordern. Aus Sicherheitsgründen muss es jederzeit möglich sein, das Nutzstrahlenbündel verschließen zu können.

Eine Funktionsprüfung ist deshalb in angemessenen Abständen, mindestens jedoch alle 6 Monate, durchzuführen. Werden dabei Fehler an der Stranggussabschirmung (z. B. an den Dichtungen) oder ein schwergängiger Verschluss festgestellt, muss das sofort dem Strahlenschutzbeauftragten gemeldet werden.

6.1 Sicherheitshinweise

VORSICHT



Gefahr durch ionisierende Strahlung!

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

- ▶ Stellen Sie sicher, dass der Verschluss in der Position „CLOSED“ ist.
- ▶ Stimmen Sie sich mit dem für den Betrieb zuständigen Strahlenschutzbeauftragten ab.
- ▶ Um die Strahlenbelastung so gering wie möglich zu halten, sind die Arbeiten detailliert zu planen und bei Bedarf mit den Mitarbeitern zu üben.
- ▶ Stellen Sie sicher, dass sich bei der Prüfung des Verschlusses keine Personen im Strahlenfeld aufhalten.
- ▶ Längere Reparaturen und Wartungsarbeiten an Abschirmungen dürfen nicht mit eingebautem Strahler erfolgen. Ist ein Ausbau des Strahlers nicht möglich, Berthold Service 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

Führen Sie regelmäßig eine Sichtprüfung an der Stranggussabschirmung durch, mindestens aber alle sechs Monate. Prüfen Sie die Stranggussabschirmung auf offensichtliche Beschädigungen (Beulen, Risse, Löcher, etc.) und Korrosion.

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

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

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

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.

Führen Sie vor der ersten Inbetriebnahme und bei jeder eventuell erforderlichen Reparatur eine Sichtprüfung durch.

Alle Arbeiten in der Umgebung von radioaktiven Strahlenquellen sind mit dem Strahlenschutzbeauftragten abzustimmen. Alle Arbeiten, die radioaktive Strahler und ihre Stranggussabschirmungen direkt betreffen, bedürfen der ausdrücklichen Genehmigung und der Aufsicht des Strahlenschutzbeauftragten.

Für weitere Informationen wenden Sie sich bitte an Berthold.

6.3 Überprüfung / Reinigung des Verschlusses bei Arbeitsabschirmungen

Die Überprüfung des Verschlusses ist mindestens alle 6 Monate durchzuführen, um einen sicheren Verschluss der Strahler in der Arbeitsabschirmung zu gewährleisten.

Diese Wartungsarbeiten dürfen nur durch autorisierte Personen durchgeführt werden.

HINWEIS



Der Verschluss darf bei eingebautem Strahler überprüft werden.

► Die Reinigung darf nur mit ausgebautem Strahler durchgeführt werden.

Überprüfung des Verschlusses

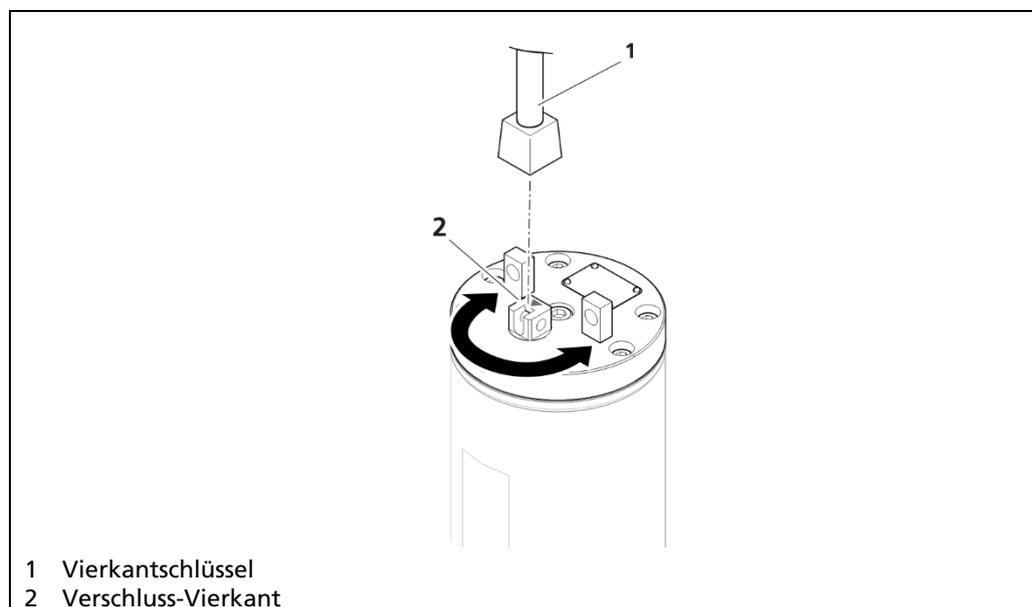


Abb. 13 Verschlussmechanismus öffnen und schließen

Gehen bei der Überprüfung des Verschlusses folgendermaßen vor:

⚠ VORSICHT



Gefahr durch ionisierende Strahlung!

► Stellen Sie sicher, dass sich während der Überprüfung keine Personen im Strahlenbereich der geöffneten Arbeitsabschirmung befindet.

1. Stellen Sie sicher, dass sich keine Personen in Richtung des Strahlenaustritts aufhalten, da diese sich ansonsten beim Öffnen des Verschlussmechanismus im Strahlengang befinden würden.
2. Bringen Sie den Vierkantschlüssel (Abb. 13, Pos.1) am Verschluss-Vierkant (Abb. 13, Pos.2) an.
3. Öffnen und Schließen Sie den Verschlussmechanismus mehrmals.
 - Der Verschluss muss sich in beide Richtungen in Endposition bewegen lassen.

4. Bringen Sie den Verschlussmechanismus in die Ausgangsposition zurück.
5. Melden Sie eine etwaige Fehlfunktion oder Schwergängigkeit des Verschlussmechanismus dem zuständigen Strahlenschutzbeauftragten und reinigen Sie den Verschluss.
 - ▶ Die Funktionsprüfung ist abgeschlossen.

Reinigung des Verschlusses bei Arbeitsabschirmungen

Zur Reinigung des Verschlusses muss der Verschlusszylinder ausgebaut werden. Eine Strahlenquelle darf sich bei diesen Wartungsarbeiten nicht in der Stranggussabschirmung befinden.

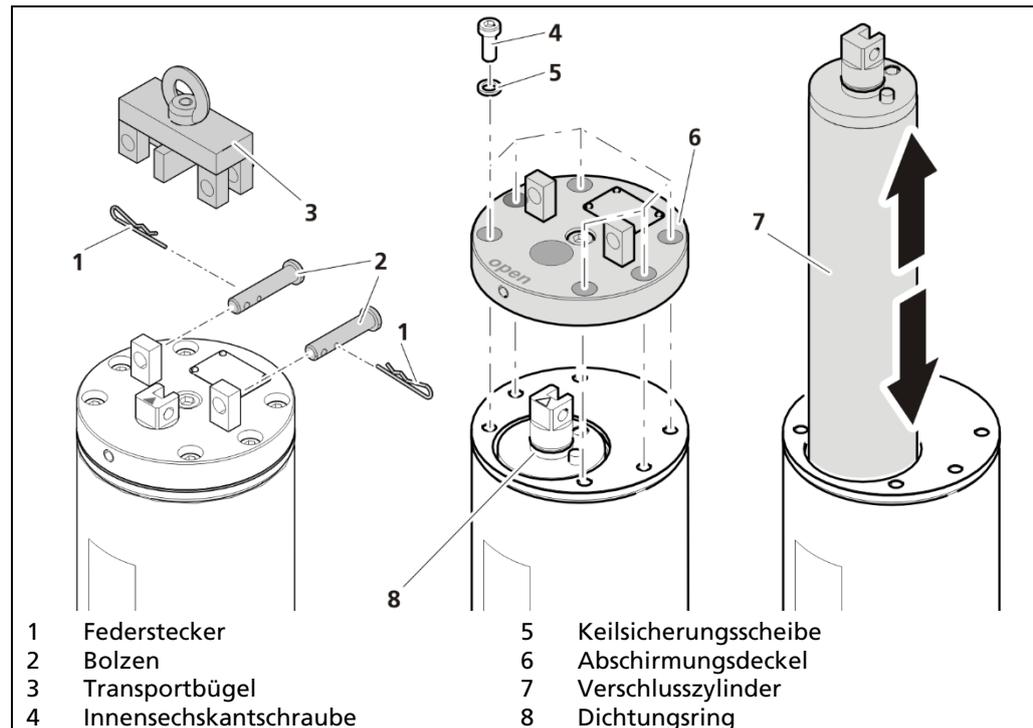


Abb. 14 Demontage und Montage des Schließzylinders einer Arbeitsabschirmung

Gehen Sie bei der Demontage und Reinigung des Verschlusses folgendermaßen vor:

⚠ VORSICHT



Gefahr durch ionisierende Strahlung!

- ▶ Es darf sich kein Strahler in der Arbeitsabschirmung befinden.
- ▶ Befolgen Sie die Anweisungen in Kap. 6.5 um den Strahler sicher zu entfernen.

1. Entfernen Sie die Federstecker (Abb. 14, Pos.1) und die Bolzen (Abb. 14, Pos.2).
2. Entfernen Sie den Transportbügel (Abb. 14, Pos.3).
3. Öffnen Sie die Innensechskantschrauben (Abb. 14, Pos.4) und entfernen Sie den Abschirmungsdeckel (Abb. 14, Pos.6).
4. Ziehen Sie den Verschlusszylinder (Abb. 14, Pos.7) nach oben aus dem Aufnahmebohrer heraus.
5. Reinigen Sie den Verschlusszylinder (Abb. 14, Pos. 7) und das Aufnahmebohrer gründlich.

6. Fetten Sie den Verschlusszylinder neu ein und führen Sie ihn in das Aufnahmerohr ein.
7. Prüfen Sie den Dichtungsring (Abb. 14, Pos. 8) auf Beschädigungen und Verschleiß und befolgen Sie die Anweisungen in Kapitel 6.4.
8. Montieren Sie den Abschirmungsdeckel (Abb. 14, Pos. 6) und den Transportbügel (Abb. 14, Pos. 3) wieder.
 - ▶ Die Reinigung ist abgeschlossen.

6.4 Überprüfung / Austausch von Dichtungsringen bei Arbeitsabschirmungen

Eine Überprüfung oder ein Austausch von Dichtungsringen (O-Ring-Dichtungen) ist immer dann erforderlich, wenn eine Überhitzung dieser Teile nicht ausgeschlossen werden kann.

Diese Wartungsarbeiten dürfen bei eingebautem Strahler durchgeführt werden, wenn sichergestellt ist, dass der Schließzylinder während der gesamten Dauer in der Arbeitsabschirmung bleibt. Diese Wartungsarbeiten dürfen nur durch autorisierte Personen durchgeführt werden.

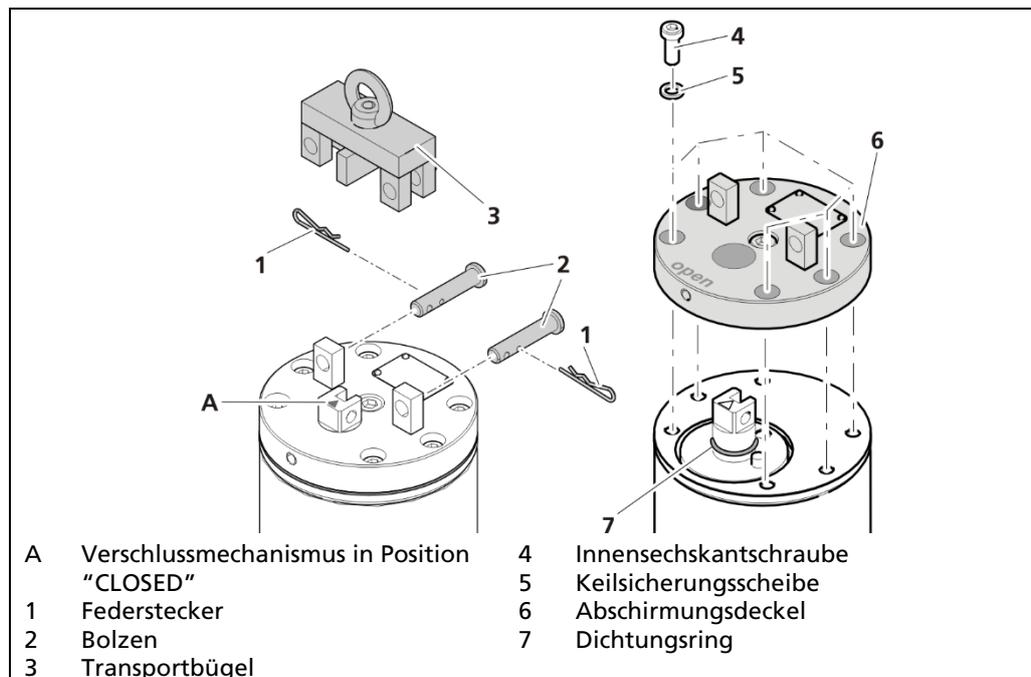


Abb. 15 Überprüfung und Austausch des Dichtungsringes

Gehen Sie bei der Überprüfung der Dichtungen an Arbeitsabschirmungen folgendermaßen vor:

⚠ VORSICHT



Gefahr durch ionisierende Strahlung!

- ▶ Der Verschlussmechanismus muss sich in Position "CLOSED" befinden.

1. Entfernen Sie die Federstecker (Abb. 15, Pos.1) und die Bolzen (Abb. 15, Pos.2).
2. Entfernen Sie den Transportbügel (Abb. 15, Pos.3) und stellen Sie sicher, dass sich der Verschlussmechanismus in Position „CLOSED“ (Abb. 15, A) befindet.

3. Öffnen Sie die Innensechskantschrauben (Abb. 15, Pos.4) und entfernen Sie den Abschirmungsdeckel (Abb. 15, Pos.6).
4. Prüfen Sie den Dichtungsring (Abb. 15, Pos. 7) auf Beschädigungen und Verschleiß. Ersetzen Sie bei Bedarf den Dichtungsring.
5. Montieren Sie den Abschirmungsdeckel (Abb. 15, Pos. 6) und den Transportbügel (Abb. 15, Pos. 3) wieder.
 - ▶ Die Überprüfung / Austausch des Dichtungsring ist abgeschlossen.

6.5 Austausch eines Strahlers

Der verwendete radioaktive Strahler ermöglicht im Allgemeinen eine Betriebsdauer zwischen 5 bis 10 Jahren. Eine Strahlererneuerung ist erst dann notwendig, wenn die statistischen Schwankungen des Ausgangssignals unzulässig groß werden und ein Ausgleich durch Erhöhung der Zeitkonstante z. B. aus regelungstechnischen Gründen nicht mehr möglich ist.

Wird eine Erneuerung des Strahlers notwendig, so muss bei der Nachbestellung unbedingt die Herstellnummer des verwendeten Strahlers angegeben werden. Der neue Strahler muss in Länge, Aktivität und Aktivitätsverteilung mit der ursprünglichen Ausführung übereinstimmen. Die Herstellnummer finden Sie auf dem Typenschild an der Oberseite der Stranggussabschirmung.

Der Strahlertausch erfordert den direkten Umgang mit dem unabgeschirmten Strahler. Bitte klären Sie im Vorfeld mit Ihrer zuständigen Aufsichtsbehörde, ob Ihre Umgangsgenehmigung den Umgang mit unabgeschirmten Strahlern umfasst. In jedem Fall darf der Strahlertausch nur von autorisierten Personen durchgeführt werden. Der Strahlenschutzbeauftragte muss zusätzlich hinzugezogen werden.

Für den Austausch benötigte Werkzeuge

- zwei Zangen (mit denen Sie den Strahler einfach und sicher greifen können).
- einen Satz Sechskantschlüssel
- einen Satz Innensechskantschlüssel
- Teflondichtungsband
- M3-Gewindestange (ca. 50 mm lang)
- 4 Kerbstifte
- Typenschild des neuen Strahlers.

HINWEIS

Um die Strahlenexposition während des Strahlertauschs so gering wie möglich zu halten, sollten sich alle beteiligten Personen im Vorfeld mit der genauen Vorgehensweise vertraut machen.

- ▶ Tauschen Sie den Strahler nur in Bereichen mit geschlossenem Fußboden aus. Etwaige Öffnungen, die größer als der Außendurchmesser des Strahlers (7 mm) sind, sind im Vorfeld sicher abzudecken.

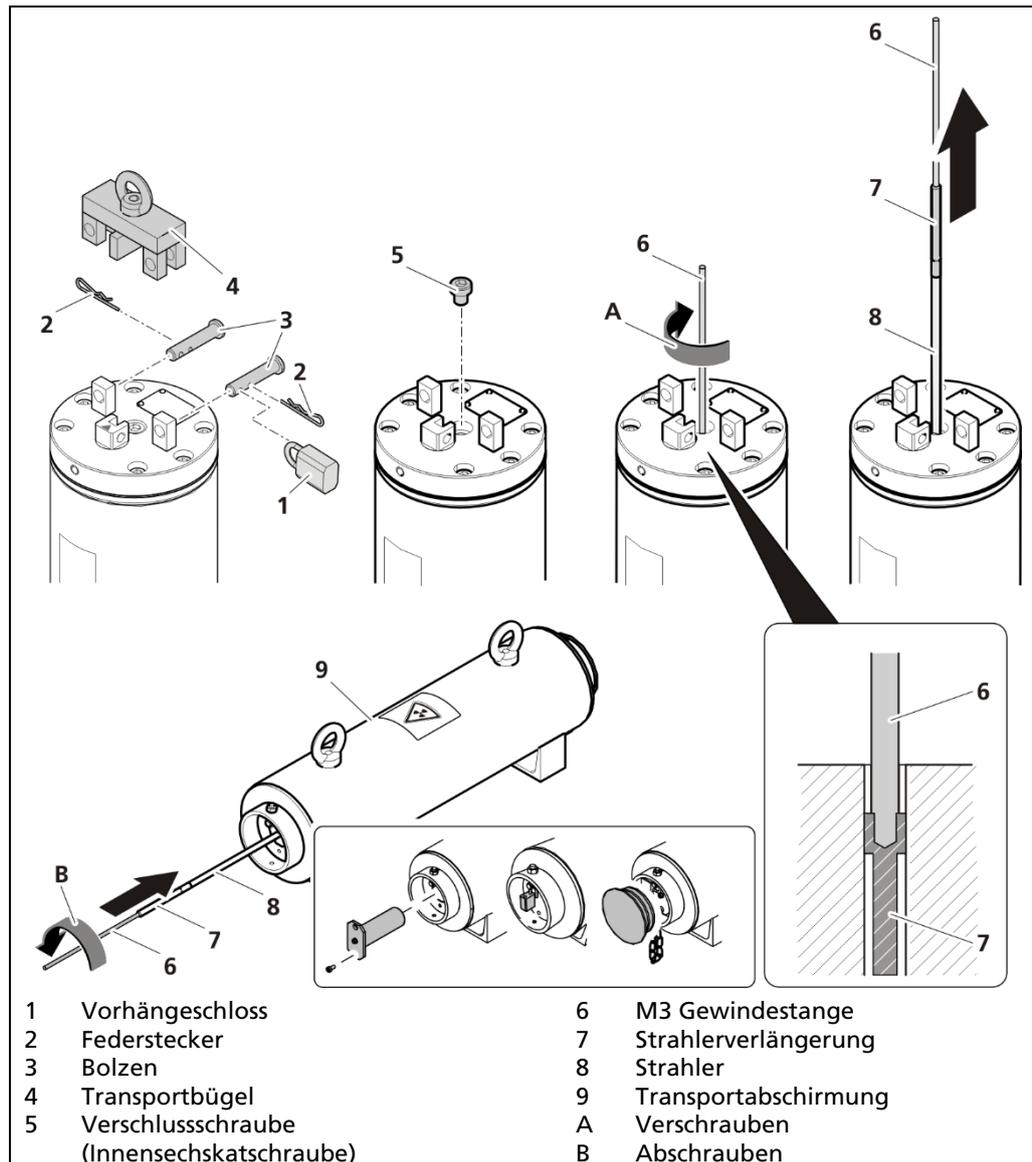
Strahler entfernen

Abb. 16 Strahler entfernen

1. Stellen Sie die Transportabschirmung (Abb. 16, Pos.9) bereit und öffnen Sie die Transportabschirmung, sodass der alte Strahler schnellstmöglich eingesetzt werden kann.
2. Entfernen Sie den Transportbügel (Abb. 16, Pos.4) der Arbeitsabschirmung und stellen Sie sicher, dass sich der Verschlussmechanismus in der Position „CLOSED“ befindet.
3. Entfernen Sie die Verschlusschraube (Abb. 16, Pos.5) des Strahler-

Aufnahmerohrs mit einem Innensechskantschlüssel.

- Schrauben (Abb. 16, A) Sie die M3-Gewindestange (Abb. 16, Pos.6) in die Strahlerverlängerung (Abb. 16, Pos.7) des alten Strahlers ein und ziehen Sie den Strahler vorsichtig aus der Arbeitsabschirmung heraus.

 **VORSICHT**



Gefahr durch ionisierende Strahlung!

Fassen Sie den Strahler niemals direkt an, sondern verwenden Sie dazu ausschließlich die Zange und M3-Gewindestange!



- ▶ Halten Sie den Strahler nur mit einer Zange.
- ▶ Halten Sie die Strahler vom Körper fern.
- ▶ Stellen Sie sicher, dass sich während der Arbeit keine Personen im Strahlenfeld aufhalten.

- Führen Sie den alten Strahler ohne Verzögerung so weit in die Transportabschirmung ein (Abb. 16, Pos.9), dass er nur mit der Strahlerverlängerung und einem kleinen Stück des eigentlichen Strahlers heraussteht.
- Greifen Sie den Strahler mit einer Zange und schrauben Sie mit der anderen Zange die Strahlerverlängerung (Abb. 16, Pos.7) ab.
 - ▶ Die Strahlerverlängerung wird beim Einsetzen des neuen Strahlers wiederverwendet.
- Verschließen und sichern Sie die Transportabschirmung (siehe Kap. 5.4).
 - ▶ Das Entfernen des Strahlers ist abgeschlossen.
- Verschließen und sichern (Abb. 16, Pos.4, Pos.5) Sie die Arbeitsabschirmung oder setzen Sie einen neuen Strahler ein (siehe nächste Seite).

Neuen Strahler einsetzen

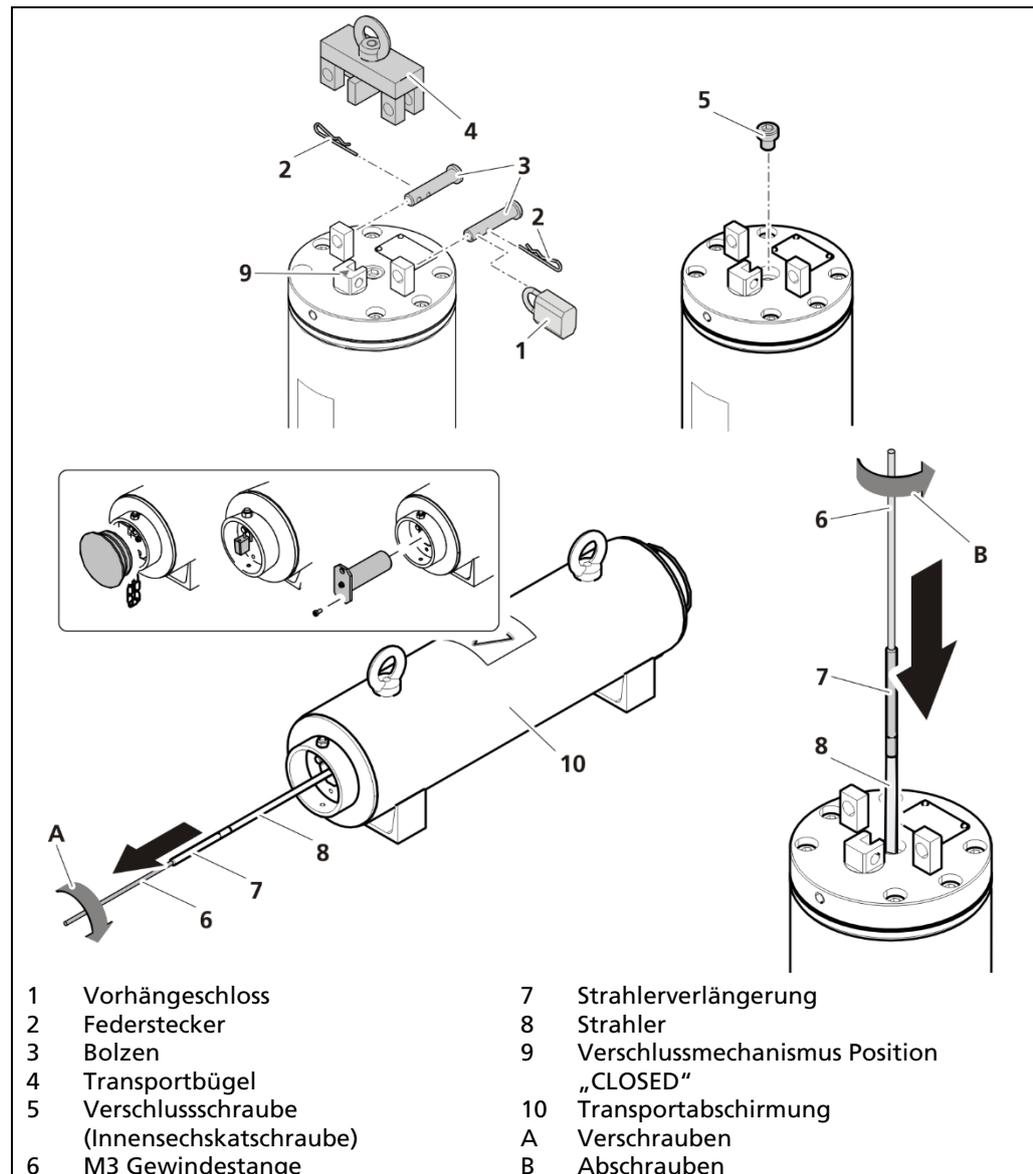


Abb. 17 Strahler in eine Arbeitsabschirmung einsetzen

1. Stellen Sie sicher, dass die Arbeitsabschirmung geöffnet ist (Entfernen der Teile Abb. 17, Pos.1 bis Pos.5), sodass der neue Strahler schnellstmöglich eingesetzt werden kann.
2. Prüfen Sie das Strahleraufnahmerohr der Arbeitsabschirmung und stellen Sie sicher, dass der alte Strahler entfernt wurde.
3. Prüfen Sie die Arbeitsabschirmung auf Schäden und Verschleiß.
 - ▶ Werden bei der Sichtprüfung Mängel festgestellt, darf kein Strahler eingesetzt werden. Informieren Sie den Strahlenschutzbeauftragten, welcher die notwendigen Maßnahmen zur Beseitigung der Mängel einleitet.

⚠ VORSICHT**Gefahr durch ionisierende Strahlung**

Fassen Sie den Strahler niemals direkt an, sondern verwenden Sie dazu ausschließlich die Zange und M3 Gewindestange!



- ▶ Strahler nur mit einer Zange halten.
- ▶ Halten Sie die Strahler vom Körper fern.
- ▶ Stellen Sie sicher, dass sich während der Arbeit keine Personen im Strahlenfeld aufhalten.

4. Öffnen Sie die Transportabschirmung (Abb. 17, Pos.10).
5. Greifen Sie den neuen Strahler (Abb. 17, Pos.8) mit einer Zange und schrauben Sie mit der anderen Zange die vom alten Strahler abgeschraubte Strahlerverlängerung (siehe Unterkapitel „Strahler entfernen“) auf den neuen Strahler auf.
6. Entnehmen Sie den neuen Strahler mit der Zange aus der Transportabschirmung und setzen Sie den Verschlussstopfen der Transportabschirmung ein, um die Strahler abzuschirmen, die nicht benötigt werden.
7. Führen Sie den neuen Strahler ohne Verzögerung so weit in die Arbeitsabschirmung ein, sodass nur noch die Strahlerverlängerung (Abb. 17, Pos.7) herauschaut.
8. Schrauben Sie die M3-Gewindestange (Abb. 17, Pos.6) von der Strahlerverlängerung ab (Abb. 17, B).
9. Bringen Sie neues Teflondichtungsband an der Verschlusschraube (Abb. 17, Pos.5) an.
10. Verschließen Sie mit der Verschlusschraube (Abb. 17, Pos.5) das Strahler-Aufnahmerohr der Stranggussabschirmung.
11. Entfernen Sie das Typenschild (Abb. 1) des alten Strahlers von der Stranggussabschirmung.
12. Bringen Sie das Typenschild des neuen Strahlers mit vier Kerbstiften an.
13. Verschließen und sichern (Abb. 17, Pos.1 bis Pos.4) Sie die Arbeitsabschirmung.
14. Verschließen und sichern Sie die Transportabschirmung (Abb. 17, Pos.10), wenn keine weiteren Strahler eingesetzt werden müssen.
 - ▶ Das Einsetzen des neuen Strahlers in die Arbeitsabschirmung ist abgeschlossen.

6.6 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.

Ersatzprüfflächen

Ersatzprüfflächen sind diejenigen Flächen an einer Abschirmung an denen, bei undichtem Strahler, ein Auftreten von Kontamination am wahrscheinlichsten ist. Die grau markierte Fläche (Abb. 18) visualisiert die Ersatzprüffläche der Stranggussabschirmung.

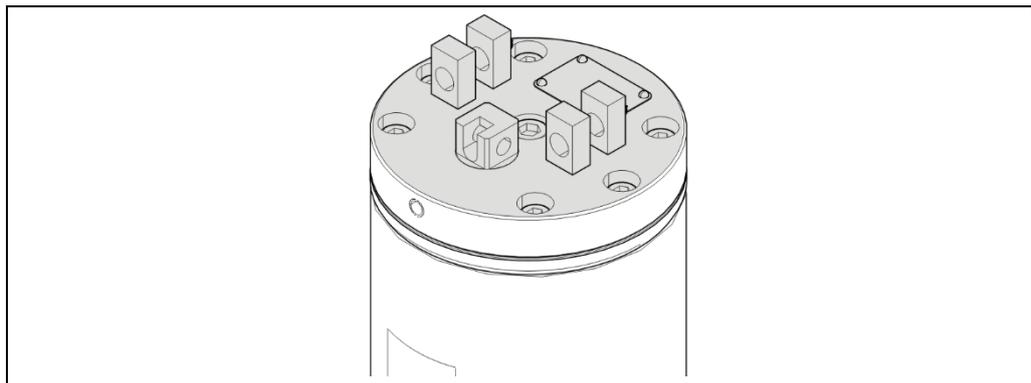


Abb. 18 Ersatzprüffläche an einer Arbeitsabschirmung

1. Entfernen Sie das Vorhängeschloss und den Transportbügel.
2. Führen Sie die Kontaminationsmessung an der Ersatzprüffläche durch.
 - ▶ Die Kontaminationsmessung darf nur durch Strahlenschutzbeauftragte durchgeführt werden. Bei Feststellung von Kontamination müssen geeignete Maßnahmen zur Dekontamination getroffen werden.
 - ▶ Die Dichtheitsprüfung ist abgeschlossen.

7 Außerbetriebnahme

VORSICHT



Gefahr durch ionisierende Strahlung! Strahlenexposition!

Die Außerbetriebnahme erfordert direkten Kontakt mit der Stranggussabschirmung.

- ▶ Planen Sie die Außerbetriebnahme ausführlich.
- ▶ Stellen Sie sicher, dass der Verschluss in der Position „CLOSED“ ist.
- ▶ Ist der Verschluss in der Position „OPEN“, gehen/greifen Sie nicht in den Strahlengang.
- ▶ Achten Sie darauf, dass sich keine Personen im Strahlengang befinden.

Gehen Sie bei der Außerbetriebnahme von Arbeitsabschirmungen folgendermaßen vor:

1. Beachten Sie bei der Außerbetriebnahme alle Angaben im Kapitel 5.1 und 5.2.
2. Bringen Sie den Verschluss der Arbeitsabschirmung in die Position "CLOSED".
3. Montieren Sie bei Arbeitsabschirmungen den Transportbügel und sichern Sie ihn mit der Transportsicherung (siehe Abb. 5).
4. Entfernen Sie die Arbeitsabschirmung aus der Kokillenkonstruktion.
5. Lagern Sie die Stranggussabschirmung mit dem Strahler bis zur Wiederverwendung, Abgabe an den Hersteller oder Entsorgung ausschließlich in dem dafür vorgesehenen Lagerraum. Der Lagerraum muss den nationalen Vorschriften für die Lagerung radioaktiver Stoffe entsprechen.

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 μ Sv/h unterschreiten.
- Die Dosisleistung in einem Abstand von 1m von der Oberfläche der Verpackung muss 100 μ 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.
 - Für Lufttransporte ist 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 Wartung und Reparatur) unterzogen werden. Der Versand der Abschirmung 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

- 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 beigefügt 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 Technische Daten

Abschirmungen Blei

Beschreibung	Blei [mm]	Stahl [mm]	Messing [mm]	max. mögliche Länge [mm]	max. Strahlerlänge [mm]	Gewicht [kg]
Typ 60	18	4	1	650	500	13
Typ 80	26	6,7	1	650	500	27
Typ 100	37	6.6	1	650	500	36
Typ 115	40	6	1	650	500	47
Typ 120	43	7	1	650	500	52
Typ 127	47	8.6	1	650	500	57
Typ 140	48	4.1	1	650	500	70
Typ 159	61	10.4	1	650	500	90
Typ 203	81	9.5	1	650	500	147

Abschirmungen Wolfram

Beschreibung	Wolfram [mm]	Stahl [mm]	Messing [mm]	max. mögliche Länge [mm]	max. Strahlerlänge [mm]	Gewicht [kg]
Typ 60	17	3	1	650	500	19
Typ 80	32	3	1	650	500	34
Typ 100	41.5	3.6	1	650	500	63
Typ 115	47	2.5	1	650	500	72
Typ 127	53	2	1	650	500	86
Typ 140	58	2	1	650	500	105
Typ 159	69	1.5	1	650	500	135

Transferabschirmungen

Beschreibung	Blei [mm]	Stahl [mm]	max. mögliche Länge [mm]	max. Strahlerlänge [mm]	Gewicht [kg]
Typ 80	32	2.5	853	500	38
Typ 80	33	2.5	548	350	45
Typ 105	42	2.5	698	500	60
Typ 105	42	2.5	548	350	65
Typ 127	52	4	650	420	75
Typ 127	52	4	698	500	85
Typ 127	52	4	548	350	95

8.2 Ersatzteile

Für Stranggussabschirmungen sind Ersatzteile und Reparatursätze erhältlich. Weitere Informationen erhalten Sie vom Berthold Service.

8.3 Zeichnungen

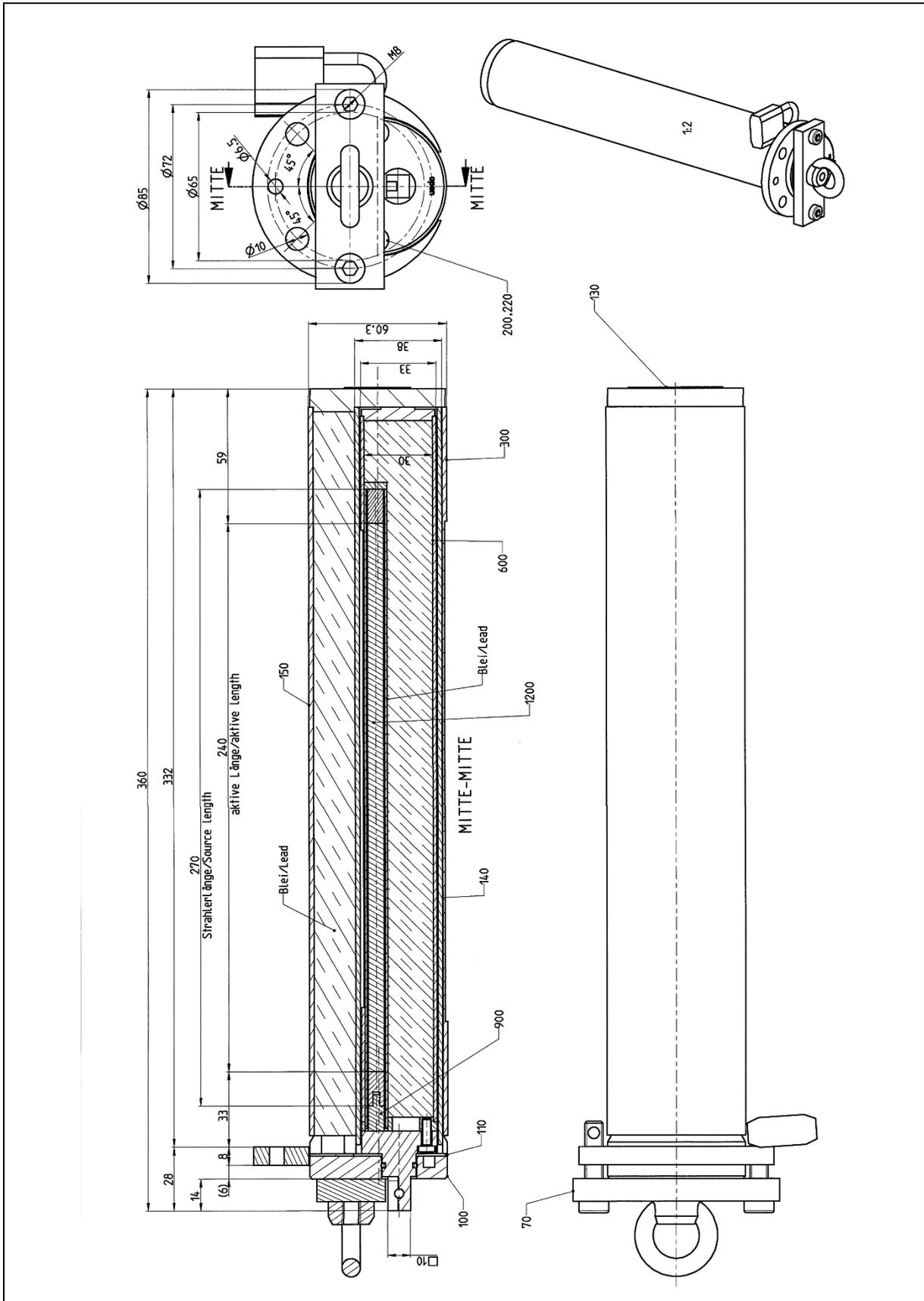


Abb. 19 Beispielzeichnung Stranggussabschirmung

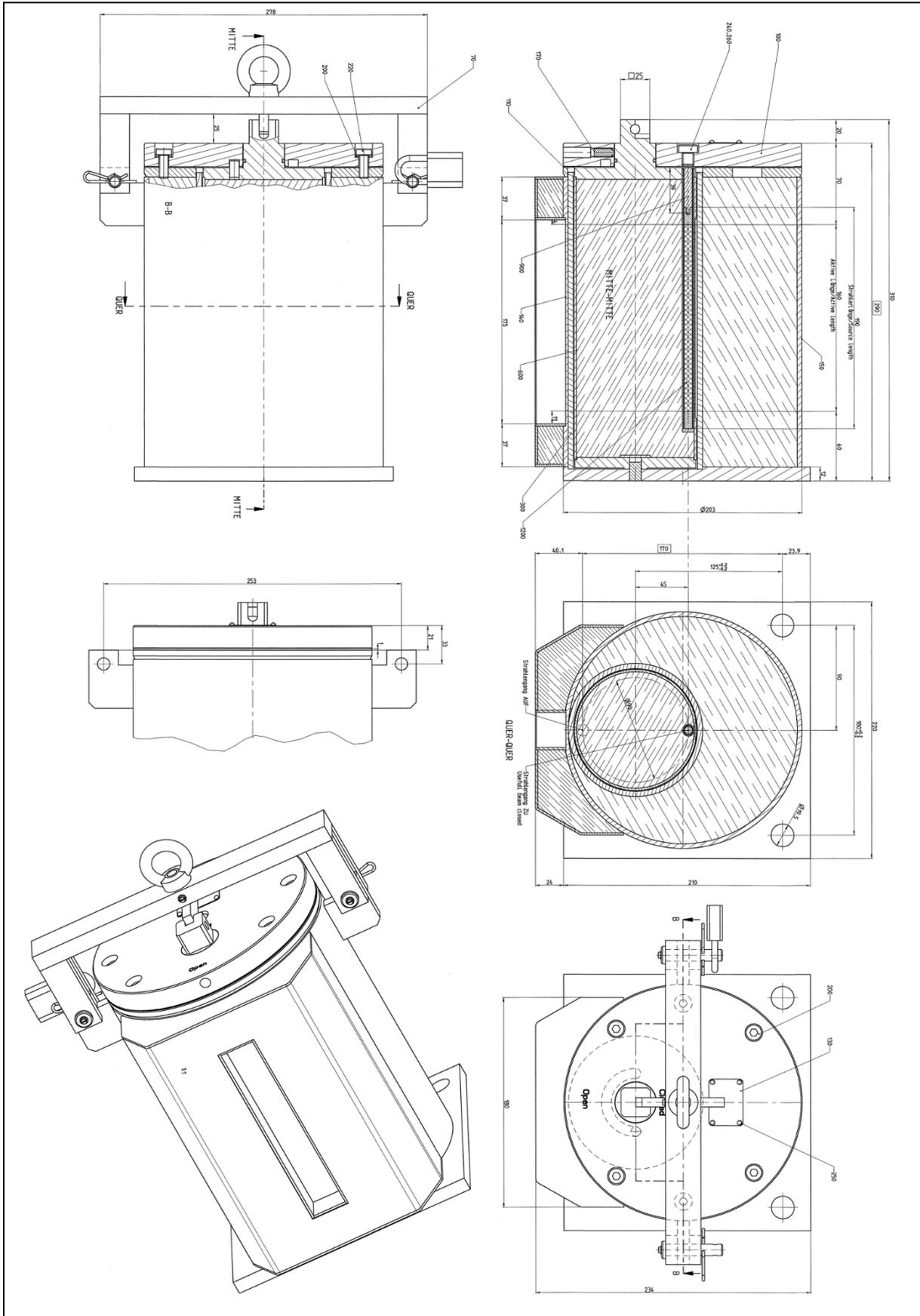


Abb. 20 Beispielzeichnung Stranggussabschirmung mit Kollimator

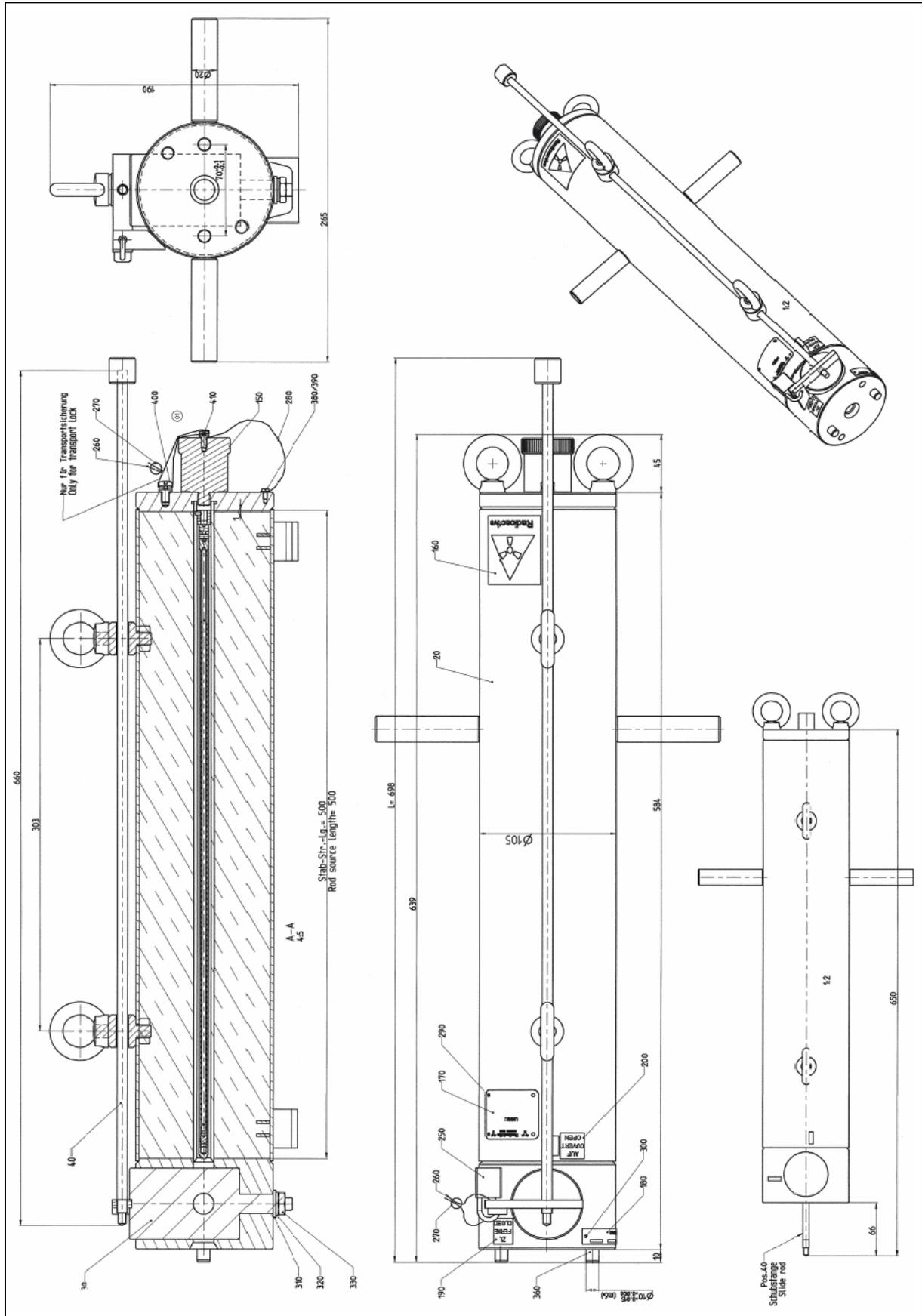


Abb. 21 Beispielzeichnung Transferabschirmung

8.4 Checklisten für Prüfungen

Sichtprüfung

Anforderung	Erfüllt	Nicht erfüllt
Die Abschirmung muss frei von Beschädigungen sein.		
Die Typenschilder müssen lesbar sein.		
Wenn Korrosion vorliegt, darf diese die Funktion und Stabilität der Abschirmung nicht beeinträchtigen.		
Nur vor dem Versand: Der Strahlenaustritt muss geschlossen sein.		
Nur vor dem Versand: Die Verschlusschraube muss verschraubt und mit dem Transportbügel gesichert sein.		
Name des Prüfers:	Datum:	Unterschrift:

Weiterentwicklungen unserer Produkte und technische Änderungen vorbehalten.

BERTHOLD TECHNOLOGIES GmbH & Co. KG

Calmbacher Str. 22
75323 Bad Wildbad
Germany
www.berthold.com