



InLineSENS - Dichtemesstrecke
***Duo* SERIES LB 4700-5x**

Betriebsanleitung

56926-5BA1

Rev. Nr.: 00, 04/2021

Embedded Software ab Vers. XX.00.00

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	Allgemeine Hinweise	2
1.1	Mitgeltende Dokumente	2
1.2	Konformität und Zertifikate	2
1.3	Auf dem Gerät verwendete Symbole	2
1.4	Über diese Betriebsanleitung	3
1.4.1	Aufbau der Betriebsanleitung	5
1.4.2	Aufbau der Warnhinweise	6
2	Sicherheit	7
2.1	Gefahren und Sicherheitsmaßnahmen	7
2.2	Bestimmungsgemäßer Gebrauch	7
2.3	Umgebungsbedingungen bei Betrieb und Lagerung	8
2.4	Qualifikation des Personals	9
2.5	Strahlenschutz	11
2.7	Pflichten des Betreibers	14
3	Systembeschreibung	15
3.1	Übersicht	15
3.2	Druckgeräterichtlinie	16
3.3	Messprinzip	17
3.4	Radioaktive Strahlenquelle	19
3.5	Systemkomponenten InlineSENS mit ²⁴¹ Am	21
3.6	Systemkomponenten InlineSENS mit ²⁴⁴ Cm	23
4	Montage	24
4.1	Sicherheitshinweise	24
4.2	Allgemeine Hinweise	25
4.3	Montage vorbereiten	25
4.4	Auspacken / Lieferumfang	26
4.5	Auswahl des Messortes	26
4.6	Montagevorschrift für InlineSENS Versionen mit PTFE-Auskleidung	27
4.7	Montage des InlineSENS mit ²⁴¹ Am	28
4.8	Montage des InlineSENS mit ²⁴⁴ Cm	28
4.9	Montage des Widerstandsthermometers Pt 100	29
4.10	Wasserkühlung	29
5	Elektrische Installation	31
6	Bedienung	32
6.1	Bedienkonzept	32
6.2	Detektorcode	32
6.3	Messweg	32
7	Wartung und Reparatur	33
7.1	Sichtprüfung	33
7.2	Dichtheitsprüfung Strahlerbehälter	34
7.3	Prüfung des Rohrs	34
7.4	Reparatur	34
8	Außerbetriebnahme	35
8.1	Entsorgung von radioaktiven Stoffen	36
8.2	Versand von radioaktiven Stoffen	36

1

Allgemeine Hinweise

1.1 Mitgeltende Dokumente

Diese Betriebsanleitung für die Dichtemesstrecke InlineSENS enthält folgendes Dokument:

- Technische Information, Mat. Nr. 56926-5TI

Diese Betriebsanleitung gilt als Zusatz zu den folgenden Dokumenten:

- Sicherheitshandbuch / Expl.-Handbuch LB 4700, Mat. Nr. 56926BA16
- Betriebsanleitung LB 4700, Mat. Nr. 56926BA1
- Technische Information LB 4700, Mat. Nr. 56926TI

1.2 Konformität und Zertifikate

Die Original-Konformitätserklärung und Zertifikate des Detektors finden Sie in der Technischen Information Mat. Nr. 56926TI und im Sicherheitshandbuch / Explosionsschutzhandbuch Mat. Nr. 56926BA16.

1.3 Auf dem Gerät verwendete Symbole

Betriebsanleitung beachten



Beachten Sie die Hinweise in dieser Betriebsanleitung.

Elektrostatische Entladung



Handhabungsvorschriften beachten. Elektrostatisch gefährdete Bauelemente. Befolgen Sie die Hinweise in dieser Bedienungsanleitung.

Anschluss für Schutzleiter



Schließen Sie an dieser Stelle den Schutzleiter (PE) an.

Anschluss für Potentialausgleich



Schließen Sie an dieser Stelle den Potentialausgleich an.

Kein Hausmüll



Das Elektroprodukt darf nicht über den Hausmüll entsorgt werden.

Ionisierende Strahlung



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

1.4 Über diese Betriebsanleitung

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 aufstellen/einbauen
- elektrische Anschlüsse zur Stromversorgung herstellen
- Messungen durchführen
- Software-Einstellungen vornehmen
- das Produkt warten
- Fehler beheben
- das Produkt ausbauen
- 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.

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.

Zielgruppe

Diese Betriebsanleitung wendet sich an ausgebildete Fachkräfte, die mit dem Umgang mit elektrischen und elektronischen Baugruppen sowie der Kommunikations- und Messtechnik 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.

Aufbewahrungsort

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

Urheberrechte

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

1.4.1 Aufbau der Betriebsanleitung

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

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 elektrischer Schlag



Warnsymbol schwebende Last



Warnung vor radioaktiven Stoffen



Gebot Schutzhelm tragen



Gebot Sicherheitsschuhe tragen

1.4.2 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.

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.

2 Sicherheit

2.1 Gefahren und Sicherheitsmaßnahmen

- Lesen Sie diese Anleitung und alle mitgeltenden Dokumente gründlich und vollständig, bevor Sie mit dem Produkt arbeiten.
- Bewahren Sie die Anleitung so auf, dass sie jederzeit für alle Benutzer zugänglich ist.

2.2 Bestimmungsgemäßer Gebrauch

Das Messsystem InlineSENS dient zusammen mit einer geeigneten Auswerteeinheit von Berthold zur Messung der Strahlungsintensität im Rahmen einer radiometrischen Messung.

Das System wurde für die Messung der Dichte von Flüssigkeiten, Suspensionen, Trüben und Schüttgütern entwickelt und darf nur für diesen Zweck eingesetzt werden.

Das Messsystem InlineSENS enthält eine radioaktive Strahlenquelle. 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 des Messsystems gefährden, vornehmen!
- wenn Sie alle angegebenen Sicherheitshinweise beachten!
- wenn Sie die vorgegebenen Instandhaltungsmaßnahmen durchführen oder durchführen lassen!

Bestimmungswidrig und zu verhindern sind:

- Nichtbeachtung der in der Betriebsanleitung angegebenen Sicherheitshinweise und Hinweise zur Bedienung, Wartung und Entsorgung.
- 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 des Produktes in beschädigtem oder korrodiertem Zustand.
- Umbauten und Veränderungen an den Systemkomponenten.
- Der Betrieb mit
 - geöffnetem oder mit unzureichend verschlossenem Deckel,
 - unzureichend verschlossenen Einführungen,
 - unzureichend festgezogenen bzw. beschädigten Verschraubungen, d. h. Kabelverschraubungen, Adapter oder Verschlussstopfen¹.
- Der Betrieb ohne die vom Hersteller vorgesehenen Sicherheitsvorkehrungen.

¹ Verschlusselemente gemäß IEC 60079

- Bestehende Sicherheitseinrichtungen zu manipulieren oder zu umgehen.
- Berthold haftet bzw. garantiert lediglich, dass das Gerät seinen veröffentlichten Spezifikationen entspricht.

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

2.3 Umgebungsbedingungen bei Betrieb und Lagerung

Die Einhaltung der genannten Betriebsbedingungen trägt dazu bei, die dauerhafte Funktionstüchtigkeit des Messsystems zu gewährleisten und Schäden zu verhindern (siehe Dokument „Technische Information“).

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

Leicht brennbare oder explosive Stoffe dürfen sich nicht in der Nähe der Messsystems befinden, damit ein Übergreifen eines Brandes auf die radioaktiven Stoffe verhindert wird.

Das Messsystem muss trocken (keine Betauung), dunkel (kein direktes Sonnenlicht) in einem sauberen, abschließbaren Raum gelagert werden. Darüber hinaus müssen alle Angaben im Dokument „Technische Information“ Mat. Nr. 56926-5TI (siehe Anhang) beachtet werden.

2.4 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 bei der Installation, Bedienung und Wartung betraut werden kann.

Diese drei Personengruppen sind:

- Fachkundige Personen
- Sachkundige Personen
- Autorisierte Personen

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 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 Besuch eines behördlich anerkannten Kurses und entsprechende Berufserfahrung verfügen.

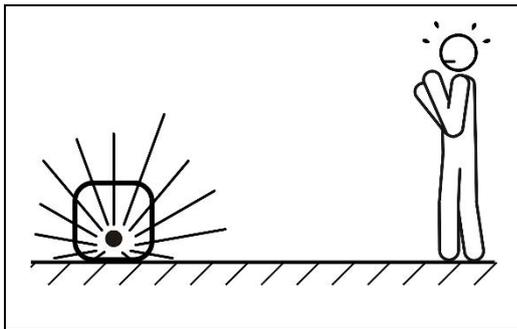
2.5 Strahlenschutz

Dieses Messsystem verwendet radioaktive Strahler. Die Strahlenschutzhinweise in dieser Betriebsanleitung und die diesbezüglichen gesetzlichen Vorschriften sind streng zu beachten.

Grundlagen und Richtlinien

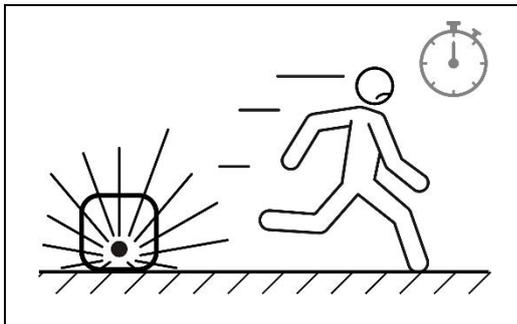
Die Summe der vom Körper aufgenommenen Strahlung (Strahlenexposition) wird durch drei Größen bestimmt, aus denen auch die grundsätzlichen Strahlenschutzregeln abgeleitet werden können:

Abstand



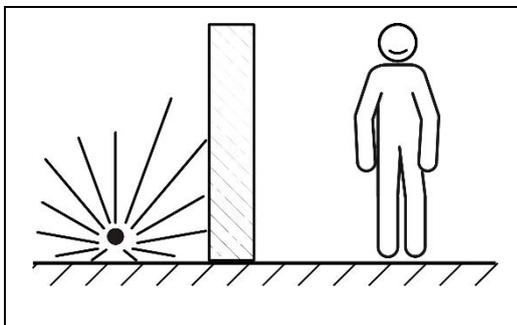
Bei notwendigen Arbeiten in der Nähe von Einrichtungen, die radioaktive Stoffe enthalten, ist immer der größtmögliche Abstand zu halten. Dies gilt insbesondere für Personen, die nicht unmittelbar an dieser Arbeit beteiligt sind.

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

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.

Bei sachgemäßem Gebrauch einer radiometrischen Messeinrichtung ist die Dosisleistung so gering, dass sie meist unterhalb der Nachweisgrenze von Dosimetern liegt. Selbst wenn ein kurzzeitiger Umgang mit unabgeschirmten radioaktiven Strahlern notwendig sein sollte, lässt sich durch eine gute Vorbereitung der Arbeit und durch einen möglichst großen Abstand des Strahlers zum Körper die Strahlendosis auf einen Wert begrenzen, der nur ein Bruchteil der natürlichen Strahlenbelastung beträgt. Trotzdem sollte nie die Forderung des Gesetzgebers vergessen werden:

DIE STRAHLENBELASTUNG BEIM UMGANG MIT RADIOAKTIVEN STOFFEN MUSS SO GERING WIE MÖGLICH GEHALTEN WERDEN.

Diebstahlsicherung

Radioaktive Stoffe oder Anlagen, die radioaktive Stoffe enthalten, müssen so gesichert sein, dass sie gegen den Zugriff von Unbefugten geschützt sind. Bei fest installierten Anlagen, die radioaktive Stoffe enthalten, ist die Sicherung gegen den Zugriff von Unbefugten im Allgemeinen bereits durch die fest angebaute Installation gegeben.

Messsysteme mit Strahlenquellen, die für unbestimmte Zeit außer Betrieb genommen werden, müssen demontiert und bis zur Wiederverwendung in einem Lageraum, 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.

2.6 Störfallverhalten

Bei schweren Betriebsstörungen, wie Brand oder Explosion, die auch die radiometrische Messeinrichtung beeinträchtigen können, ist nicht auszuschließen, dass die Abschirmwirkung oder auch die Stabilität der Strahlerkapsel beeinträchtigt worden ist. Es kann dann nicht mehr ausgeschlossen, dass Personen in der Nähe des Messsystems höheren Strahlenbelastungen ausgesetzt werden.

Besteht der Verdacht auf eine derartige Störung, so ist sofort der Strahlenschutzbeauftragte zu verständigen, der dann an Ort und Stelle die Situation überprüft und alle weiteren Maßnahmen trifft, um einen weiteren Schaden und jede unnötige Strahlenbelastung des Betriebspersonals zu verhindern.

Der Strahlenschutzbeauftragte muss ein Weiterarbeiten mit der Messeinrichtung untersagen und dann angemessenen Maßnahmen einleiten. Es ist gegebenenfalls eine Meldung an die zuständige Behörde machen oder es ist der Hersteller oder Lieferant der Messeinrichtung einzuschalten, so dass alle weiteren Maßnahmen nur unter sachkundiger Anleitung erfolgen.

Sind die erforderlichen Fachkenntnisse vorhanden und stehen auch geeignete Geräte zur Verfügung, so ist es denkbar, dass Sofortmaßnahmen durchgeführt werden können. Dabei sollte zweckmäßigerweise wie folgt vorgegangen werden:

1. Lokalisierung des Messsystems
2. Überprüfung der Funktion des Messsystems
3. Überprüfung der Wirksamkeit der Abschirmung durch Messung der Dosisleistung.
4. Abschränkung und Kennzeichnung von Strahlenschutzbereichen.
5. Sicherstellung des Messsystems mit dem Strahler.
6. Protokollierung des Vorfalls und Abschätzung der möglichen Strahlenbelastung der beteiligten Personen.

Bei Verdacht auf Beschädigung an der Strahlerkapsel müssen darüber hinaus noch folgende Punkte beachtet werden:

1. Kontamination vermeiden.
2. Strahler mit Werkzeug (z.B. Zange oder Pinzette) fassen und beides (Strahler und Werkzeug) in Plastiktüte einwickeln.
3. Hinter einer Hilfsabschirmung (Betonwand, Stahl- oder Bleiplatte) sicherstellen.
4. Umgebung auf Kontaminationsfreiheit prüfen.
5. Für vorschriftsmäßige Sicherstellung des radioaktiven Abfalls sorgen.

2.7 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 Betrieb des Produktes.
- Beachtung der Anweisungen des Werkschutzes und der Betriebsanweisungen des Betreibers.
- Regelmäßige Kontrolle/Wartung des Produktes.

3 Systembeschreibung

3.1 Übersicht

Die radiometrische Dichtemesstrecke InlineSENS bietet die Möglichkeit, die Dichte von

- Flüssigkeiten,
- Suspensionen,
- Trüben und
- Schüttgütern

zu messen.

Die Messung kann direkt in einer Produktleitung (Abb. 1, Pos. 7) erfolgen. Die Messung ist unabhängig von Druck- oder Viskositätsschwankungen, sowie von der Fließgeschwindigkeit des Produkts.

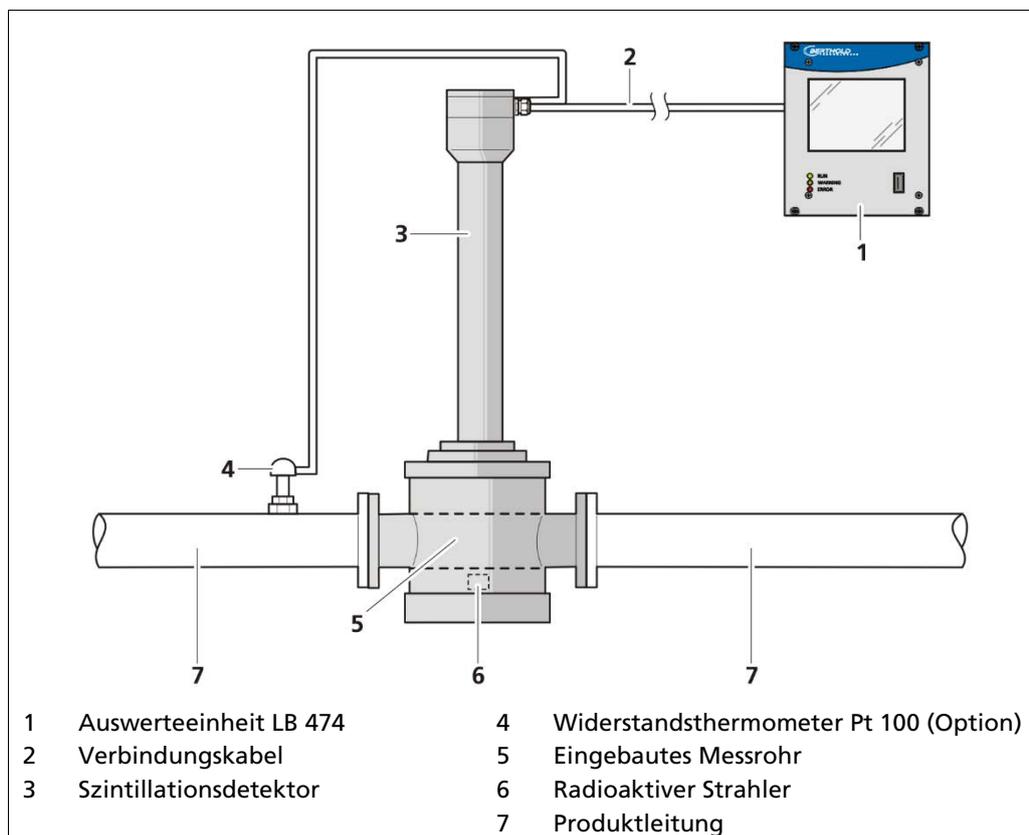


Abb. 1 Beispielhafte Messanordnung

Spezielle Gerätekonfigurationen und Verrechnungen erlauben es, den InlineSENS den örtlichen Gegebenheiten und den Bedingungen des Messprodukts anzupassen.

Die Messeinrichtung besteht aus folgenden Komponenten:

- der Messstrecke InlineSENS mit
 - radioaktivem Strahler
 - Durchlaufrohr für das zu messende Produkt
 - Detektor
- der Auswerteeinheit
- dem Verbindungskabel
- dem Widerstandsthermometer Pt 100 (Option)

Über das Verbindungskabel zwischen Detektor und Auswerteeinheit werden die Versorgungsspannung für den Detektor sowie das Messsignal und wichtige Informationen (Hochspannungseinstellung, Detektortemperatur, Produkttemperatur bei angeschlossene Pt 100 usw.) vom Detektor zur Auswerteeinheit übertragen.

3.2 Druckgeräterichtlinie

Druckgeräterichtlinie 2014/68/EU

Die Dichtemesstrecke InlineSENS wird gemäß Druckgeräterichtlinie 2014/68/EU hergestellt und in Verkehr gebracht. Durch ihre Bauart, DN 65, DN 50 sowie DN 40, fallen die Messstrecke unter den Artikel 4 Absatz 3 der Druckgeräterichtlinie. Die Messstrecke ist nur für Messungen von Flüssigkeiten/Suspensionen einsetzbar.

- Der maximale Betriebsdruck beträgt 10 bar
- Die maximale Betriebstemperatur beträgt 100 °C
- Die maximale Produkttemperatur für die Version ohne Auskleidung beträgt 120 °C
- Bei der Version mit Polypropylen Auskleidung Temperatur/Druck-Tabelle beachten (siehe Dokument „Technische Information“)

Da unterschiedliche Flüssigkeiten, wie zum Beispiel Säuren, Laugen, aggressive und abrasive Medien, gemessen werden sollen, steht zum Schutz der Messstrecke verschiedene Auskleidungen wie PTFE und Gummi zur Verfügung. Die geringeren maximalen Produkttemperaturen sind dabei im Dokument „Technische Information“ zu beachten. Die Verantwortung der Wahl der richtigen Auskleidung liegt beim Betreiber.

Der InlineSENS wird 2-fach mit Druck beaufschlagt. Die Dichtheitsprüfung erfolgt mit 2 bar Luft. Zur besseren Erkennbarkeit von Undichtigkeiten und zum Schutz des Prüfpersonals wird die Prüfung unter Wasser durchgeführt. Die eigentliche Druckprüfung wird mit 15,3 bar Wasser durchgeführt.

Serienmäßig ist der InlineSENS mit einer Wasserkühlung ausgestattet. Der Anschluss der Wasserkühlung hat die Größe R ¼". Der maximale Betriebsdruck beträgt 6 bar. Es darf nur partikelfreies Kühlwasser verwendet werden damit eine Verstopfung bzw. eine Beschädigung der Wasserkühlung ausgeschlossen werden kann.

Auf Wunsch können Materialzeugnisse nach EN 10204 3.1 und Druckprüfungsbescheinigung beigelegt werden.

3.3 Messprinzip

Als Messeffekt für die Dichtemessung wird die Schwächung von Gammastrahlen beim Durchtritt durch das zu messende Produkt ausgenutzt. Die noch am Szintillationsdetektor ankommende Reststrahlung bildet ein Maß für die Dichte des zu messenden Produkts.

Die Schwächung der Strahlung wird folgendermaßen beschrieben:

$$I = I_0 * e^{-\mu * \rho * d}$$

- I = am Detektor ankommende Strahlung
- I₀ = ungeschwächte Strahlung
- μ = Massenschwächungskoeffizient in cm²/g
- ρ = Dichte des absorbierenden Stoffes in g/cm³
- d = Messweg durch Produkt in cm

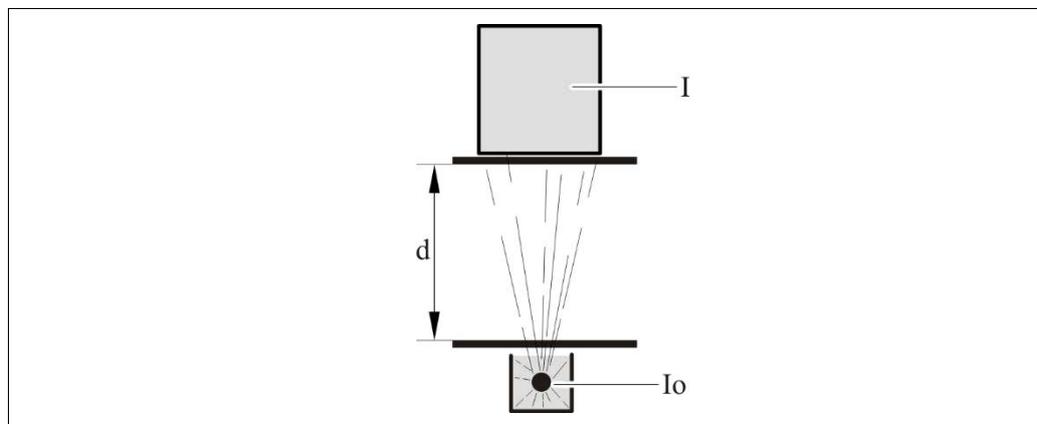


Abb. 2 Messprinzip

Die Intensität der am Detektor ankommenden Strahlung ist außerdem vom Abstand zwischen Strahler und Detektor abhängig. Diese Abhängigkeit ist wie im Falle von Licht quadratisch, d.h. eine Verdoppelung des Abstandes verringert bei sonst gleichen Bedingungen die Intensität der Strahlung auf 1/4.

Bei der Messstrecke sind Strahler, Messrohr und Detektor zu einer Einheit zusammengefasst. Dadurch sind eine feste Geometrie und ein konstanter Abstand gegeben. Unter diesen Bedingungen ist die am Detektor ankommende Strahlung nur noch von der Dichte des Messgutes abhängig.

Eine Aktivierung des gemessenen Produkts oder der Rohrleitung durch die zur Messung verwendete Gammastrahlung ist ausgeschlossen.

Unter Verwendung der Isotope ²⁴¹Am und ²⁴⁴Cm als radioaktive Quellen, ist die Absorption der abgegebenen Strahlung nicht nur von der Produktdichte abhängig, sondern auch sehr stark von der Ordnungszahl der darin enthaltenen Elemente. Im Vergleich zeigt hierbei ²⁴⁴Cm die stärkste Abhängigkeit. Die Absorption steigt dabei mit zunehmender Ordnungszahl an. Durch diesen Zusammenhang lassen sich bei Produkten, welche Stoffe mit hoher Ordnungszahl enthalten (z.B. Salzsäure, Kalkmilch, Schwefelsäure usw.), sehr hohe Messgenauigkeiten erzielen.

Diese Abhängigkeit des Absorptionskoeffizienten von der Ordnungszahl wirkt sich günstig aus, wenn z.B. in einer Kochsalzlösung die Kochsalzkonzentration bestimmt werden soll und Verunreinigungen durch Kohlenwasserstoffe, wie Zucker oder Zellulose in schwankenden Anteilen auftreten. Durch den geringeren Absorptionskoeffizienten der Verunreinigungen ergibt sich auch ein entsprechend geringerer Einfluss auf das Messergebnis.

Eine ungünstige Auswirkung ergibt sich, wenn beispielsweise die Dichte eines Kohlenwasserstoffgemisches bestimmt werden soll, in dem Verunreinigungen durch Stoffe mit hoher Ordnungszahl, z.B. Chlor, enthalten sind. In diesem Fall ergeben sich bereits bei geringen Schwankungen des Chloranteils starke Änderungen der Absorption der Strahlung, so dass eine Dichteänderung vorgetäuscht wird.

3.4 Radioaktive Strahlenquelle

Die radioaktive Substanz ist in einer dicht verschweißten Strahlerkapsel (Abb. 3, Pos.2) enthalten und im Gehäuse eingebaut, welches die verschiedenen Komponenten des InlineSENS verbindet.

Das fest verschraubte Sicherungsblech hinter dem Deckel (Abb. 3, Pos.4) des Gehäuses verhindert, dass der Strahler von Unbefugten entnommen werden kann. Das Sicherungsblech wird an einer Seite durch ein Vorhängeschloss (Abb. 3, Pos.1) gesichert.

Die Plombe (Abb. 3, Pos.3) dient zur Feststellung ob das Sicherungsblech unbefugt geöffnet wurde. Das Sicherungsblech darf nicht geöffnet werden. Eine beschädigte Plombe muss unverzüglich durch einen Beauftragten des Herstellers instandgesetzt werden.

Die Flansche sind im Auslieferungszustand mit Schutzscheiben versehen, die als Eingreifschutz und Schutz vor Beschädigung der Dichtflächen dienen. Die Schutzscheiben dürfen erst unmittelbar vor der Montage entfernt werden.

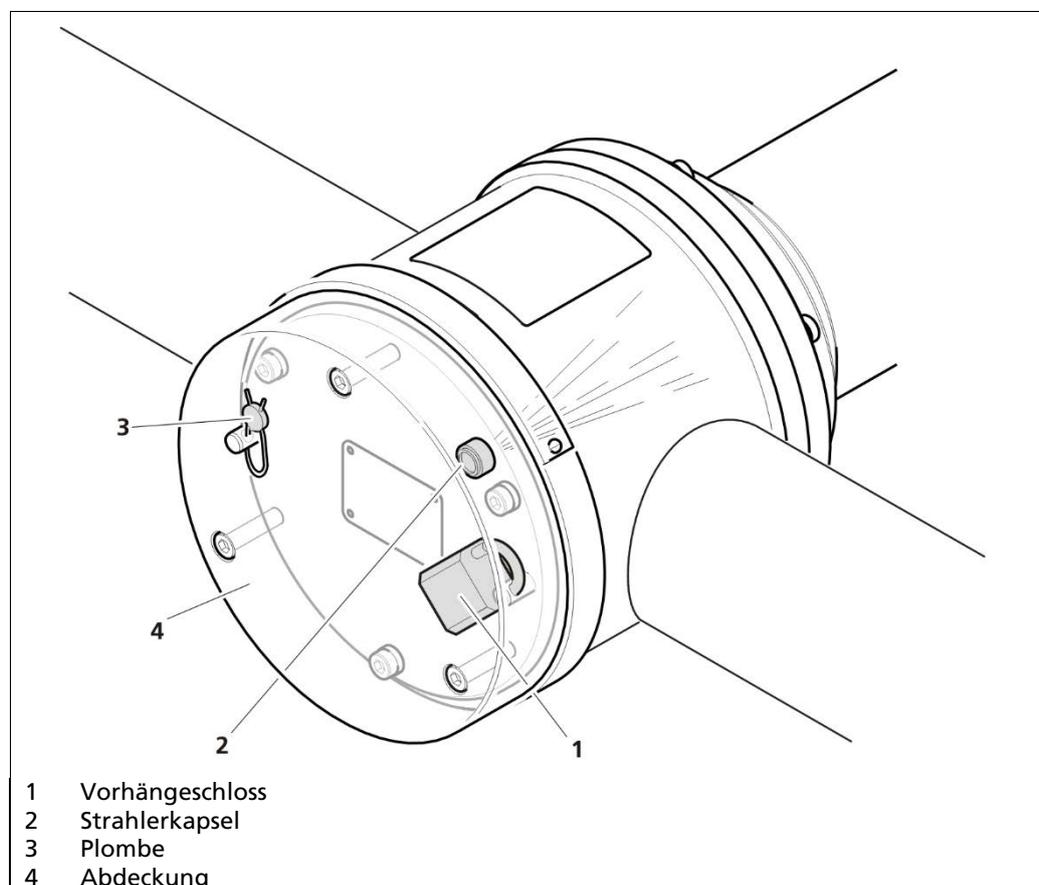


Abb. 3 Einbauposition der radioaktiven Strahlenquelle

⚠ VORSICHT**Gefahr durch ionisierende Strahlung!**

Die Messstrecke enthält einen radioaktiven Strahler. Eine erhöhte Strahlenexposition kann Gesundheitsschäden bewirken.

- ▶ Die Abdeckung sowie das Vorhängeschloss am Sicherungsblech darf nicht entfernt werden.
- ▶ Stimmen Sie sich bei der Handhabung des Messsystems mit dem für den Betrieb zuständigen Strahlenschutzbeauftragten ab.
- ▶ Beachten Sie die Hinweise in Kapitel 2.5 Strahlenschutz.

Radioaktive Strahler für industrielle Anwendungen sind grundsätzlich „umschlossene radioaktive Stoffe“ und in einer stabilen Kapsel aus Edelstahl dicht eingeschweißt, so dass die radioaktive Substanz nicht austreten kann. Kontaminationen sind deshalb ausgeschlossen. Weiterhin ist aus physikalischen Gründen eine Aktivierung des Messstoffs durch die emittierte Gammastrahlung nicht möglich.

Für die genannten Messstrecken werden folgende Isotope als Strahlenquellen eingesetzt:

Strahlenquelle	Energie in keV	Halbwertszeit in Jahren
²⁴¹ Am	60	433
²⁴⁴ Cm	ca. 18	17,8

3.5 Systemkomponenten InlineSENS mit ^{241}Am

In der Messstrecke InlineSENS mit ^{241}Am sind die aufgeführten Komponenten zu einer kompakten Einheit zusammengefasst.

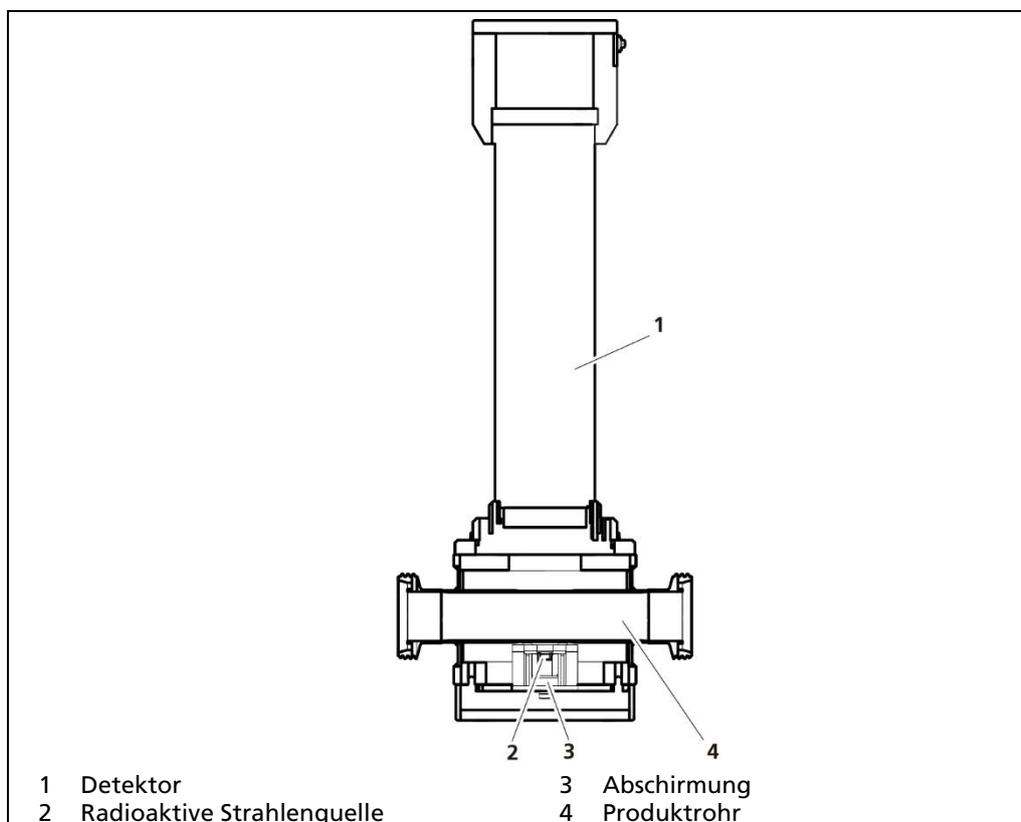


Abb. 4 Systemkomponenten InlineSENS mit ^{241}Am (Schnittdarstellung)

Detektor (Szintillationszähler)

Der Detektor befindet sich im oberen Teil der Messstrecke.

Radioaktive Strahlenquelle

Isotop ^{241}Am mit folgenden Aktivitäten:

- 1110 MBq (30 mCi)
- 3700 MBq (100 mCi)

Die Energie der ermittelten Strahlung von ^{241}Am beträgt 60 keV und die Halbwertszeit beträgt 433 Jahre.

Abschirmung

Die radioaktive Strahlung ist durch die Abschirmung bestehend aus Messing und Edelstahl und durch das Edelstahlgehäuse auch bei leerer Rohrleitung soweit abgeschirmt, dass keine zusätzlichen Schutzmaßnahmen erforderlich sind.

Produktrohr

Das Produktrohr ist in folgenden Ausführungen verfügbar:

Rohrdurchmesser und Anschlussart	Auskleidung		
	Ohne	PTFE	Gummi*
DN65 DIN-Flansch	x	x	x
DN65 ASA-Flansch	x	x	x
DN65 Gewindestutzen	x	-	-
DN40 Gewindestutzen	x	-	-
DN40 DIN-Flansch	x	-	-

* Weichgummi

Zum Schutz gegen aggressive und anhaftende Produkte wird eine Version des InlineSENS mit einem Produktrohr mit einer Auskleidung aus PTFE (Teflon) empfohlen. Bei abrasiver Beanspruchung ist hingegen eine Auskleidung aus Weichgummi empfehlenswert. Für den Einsatz, z.B. in der Nahrungsmittelindustrie kann anstelle der Flanschanschlüsse der InlineSENS mit einem Produktrohr mit Gewindestutzen nach DIN 11851-SC (DN65 oder DN40) geliefert werden. Bei dieser Bauform ist keine Auskleidung möglich.

Die Materialeigenschaften der Produktrohre und der Auskleidungen sind im Dokument „Technische Information“ aufgeführt.

3.6 Systemkomponenten InlineSENS mit ^{244}Cm

Diese InlineSENS-Version ist ähnlich aufgebaut wie die Version mit ^{241}Am . Sie besteht aus den aufgeführten Komponenten.

Detektor (Szintillationszähler)

Der Detektor befindet sich im oberen Teil der Messstrecke.

Radioaktive Strahlenquelle

Isotop ^{244}Cm mit 3700 MBq (100 mCi) Aktivität.

Die Energie der emittierten Strahlung von ^{244}Cm beträgt 18–22 keV und die Halbwertszeit beträgt 17,8 Jahre.

Abschirmung

Die radioaktive Strahlung ist durch die Abschirmung bestehend aus Messing und Edelstahl und durch das Edelstahlgehäuse auch bei leerer Rohrleitung soweit abgeschirmt, dass keine zusätzlichen Schutzmaßnahmen erforderlich sind.

Produktrohr

Das Produktrohr ist ausschließlich mit DIN-Flanschen in DN40 und DN50 inklusive einer Polypropylen-Auskleidung verfügbar.

4 Montage

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.

▶ Beachten Sie ggf. die Markierung des Schwerpunkts auf der Umverpackung.

▶ Tragen Sie Schutzhelm und Sicherheitsschuhe.

WICHTIG



Beachten Sie die im jeweiligen Einsatzland geltenden nationalen Bestimmungen!

4.2 Allgemeine Hinweise

WARNUNG



Gefahr durch unzulässige Prozessbedingungen!

Der InlineSENS kann bei zu hohem Druck, durch Vibrationen und/oder unzulässigen Umgebungsbedingungen beschädigt werden.

- ▶ Der max. Druck in der Messstrecke darf 10 bar bzw. 1000 kPa nicht übersteigen.
- ▶ Die zulässigen Umgebungsbedingungen müssen gewährleistet werden.
- ▶ Bei Beschädigung umgehend außer Betrieb nehmen.

HINWEIS



Der Einsatz der Messstrecke wird bei der Projektierung bestimmt und durch Zeichnungen, Skizzen oder schriftliche Hinweise festgelegt. Bei der Montage sind diese Festlegungen strikt zu beachten, da Abweichungen zu Fehlfunktionen der Messeinrichtungen führen können.

Die Messstrecke mit dem radioaktiven Strahler wird in einer Verpackung so angeliefert, dass die Vorschriften für den Transport von radioaktiven Stoffen eingehalten werden. Nehmen Sie die Messstrecke erst kurz vor der Montage aus der Verpackung heraus. Bis dahin muss sie an einem gegen den Zugriff von Unbefugten geschützten Platz zwischengelagert werden.

Die Flansche aller Teile sind mit Schutzscheiben versehen, damit ein Eingreifen verhindert wird und die Dichtflächen bei Transport und Lagerung nicht beschädigt werden. Die Schutzscheiben dürfen erst unmittelbar vor der Montage entfernt werden. Werden zur Kontrolle Scheiben abgenommen, sind diese in jedem Fall wieder anzubringen.

Die Ausführung der Arbeiten erfolgt unter Anleitung und Aufsicht des Strahlenschutzbeauftragten.

HINWEIS



Die Messstrecke InlineSENS muss bei Beschädigung umgehend außer Betrieb genommen und ausgebaut werden.

- ▶ Verständigen Sie bei Beschädigung umgehend den Hersteller bzw. deren örtliche Vertretung.
- ▶ Verständigen Sie zudem die zuständige Aufsichtsbehörde.

4.3 Montage vorbereiten

Um eine unnötige Strahlenexposition zu vermeiden, ist die Dauer des Umgangs mit der Messstrecke während der Montage so gering wie möglich zu halten. Es ist daher empfehlenswert folgende Schritte vor der Anlieferung der Messstrecke durchzuführen:

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

4.4 Auspacken / Lieferumfang

Das Produkt wird je nach Auftrag fertig konfiguriert geliefert. Überprüfen Sie die Lieferung auf auftragsgemäße Vollständigkeit und Unversehrtheit. Melden Sie umgehend, wenn etwas fehlt, defekt oder nicht korrekt ist.

4.5 Auswahl des Messortes

Bei der Auswahl des Messortes muss folgendes beachtet werden:

- Die Rohrleitung muss während des Betriebs an der Messstelle stets vollständig mit dem zu messenden Produkt gefüllt sein.
- An der Messstelle sollten weder Korrosion noch Abrasion, Ablagerungen oder Wandansätze auftreten. Diese Gefahr ist beim Anbau an senkrechten Rohren am geringsten.
- Gasblasen (Abb. 5, Pos.1) im Produkt führen zu Messfehlern. Der Einfluss kann vermieden bzw. verringert werden durch:
 - Messung unter möglichst hohem Druck (Einbau in die Pumpendruckleitung oder am Fußpunkt von Steigleitungen).
 - Wenn in dem Produkt normalerweise keine Gasblasen zu erwarten sind, ist jedoch die Saugseite einer Pumpe als Einbauort zu bevorzugen, um evtl. durch Dichtungsfehler an der Pumpe verursachte Luftbeimischungen zu vermeiden.
 - Messungen an waagerechten Leitungen mit waagerechter Durchstrahlung. Dadurch werden auch Fehler durch evtl. Ablagerungen (Abb. 5, Pos.2) oder Gasblasen (Abb. 5, Pos.1) vermieden.

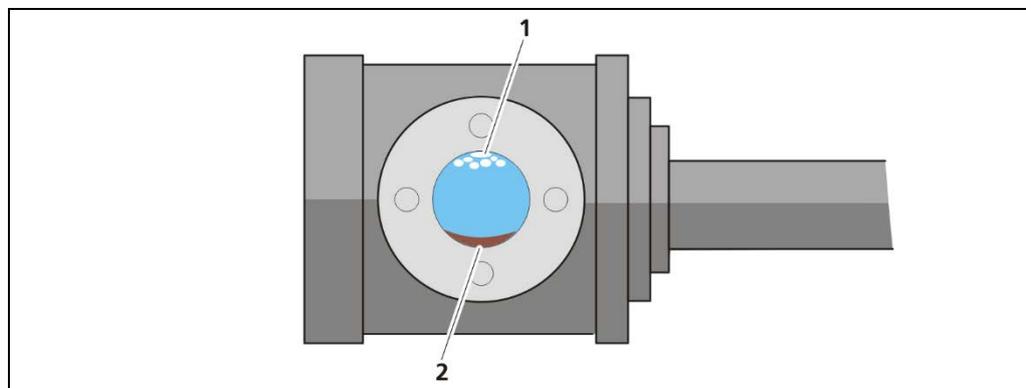


Abb. 5 Gasblasen und Ablagerungen im Produktrohr

Erweiterungen der Rohrleitung sollten möglichst vermieden werden. Wenn Sie unvermeidbar sind, sollten Sie grundsätzlich nur an senkrechten Leitungen durchgeführt werden. Rohrleitungserweiterungen dürfen an der Messstelle nur vorgenommen werden, wenn

- ein kontinuierlicher Fluss des Produkts über den gesamten Rohrleitungsquerschnitt sichergestellt ist. Dies ist besonders bei Produkten mit hoher Viskosität nicht immer gewährleistet. Meist findet bei solchen Produkten der Produktfluss nur im Zentrum statt. Durch die Messung wird aber das im Strahlengang befindliche Produkt über den gesamten Durchmesser erfasst. Das Messergebnis ist dann nicht repräsentativ.
- sich keine Gasblasen im Strahlengang festsetzen können.

Bei Messungen von Suspensionen darf die Messung nicht unmittelbar nach einem Rohrbogen erfolgen, da dort keine homogene Materialverteilung vorliegt. Der Abstand zum Rohrbogen muss umso größer sein

- je größer die Fließgeschwindigkeit ist.
- je größer die Differenz Flüssigkeitsdichte - Feststoffdichte ist.

Bei Installationen im Freien sollte die Messeinrichtung durch ein Schutzdach vor Niederschlag und Sonneneinstrahlung geschützt werden.

Die Rohrleitung darf keine zu starken Vibrationen aufweisen. Diese können zu Schäden am Detektor führen. Gegebenenfalls müssen Schwingungsdämpfer eingebaut werden.

Zur Kalibrierung der Messung sind Proben erforderlich. In unmittelbarer Nähe der Messstelle ist deshalb eine Möglichkeit zur Probenahme vorzusehen.

4.6 Montagevorschrift für InlineSENS Versionen mit PTFE-Auskleidung

In ausgekleideten Teilen darf nicht geschweißt, gelötet oder gebrannt werden, weil dadurch der Kunststoff zerstört werden kann.

Zwischen Dichtflächen sind keine weiteren Dichtungen notwendig, eventuell jedoch beim Anbau einer Dichtfläche an einen Flansch, zum Beispiel aus Metall, Glas, Kohle oder Keramik, falls dieser Flansch nicht planparallel ist. Diese PTFE-Dichtung, die ca. 4 mm dick sein sollte, kann dann als federndes Dichtelement Spannungen und Ungleichheiten aufnehmen.

Die Schrauben sollten mit einem Drehmoment von 45 Nm angezogen werden. Werden bei der Montage von Rohrleitungsteilen die Schrauben zu stark angezogen, kann sich die Dichtfläche deformieren. Bei Inbetriebnahme eines Leitungssystems sollten die Flanschschrauben nach Erreichen der Endtemperatur nochmals mit dem angegebenen Drehmoment nachgezogen werden. Rohrleitungsteile dürfen nur bei max. 40°C demontiert werden, damit die Dichtflächen nicht zerstört werden.

HINWEIS



Wenn eine Flanschverbindung leckt, obwohl alle Schrauben fest sind, NICHT MEHR NACHZIEHEN, sondern die Schrauben an der Seite gegenüber der Leckage lockern und die andere Seite nachziehen. Bleibt die Undichtigkeit bestehen, sollten die Dichtflächen auf Rillen oder Späne, die Ursache sein könnten, untersucht werden. Sind die Eindrücke oder Beschädigungen nicht tiefer als etwa 15% der Bördeldicke, können diese mit feinem Schmirgelleinen entfernt werden.

4.7 Montage des InlineSENS mit ^{241}Am

1. Stellen Sie sicher, dass der maximal zulässige Druck im Messrohr nicht überstiegen wird. Beachten Sie die Angaben im Dokument „Technische Information“.
2. Prüfen Sie, ob die Beständigkeit des Rohrleitungswerkstoffs bzw. der Auskleidung für den vorgesehenen Einsatzfall ausreicht. Die genaue Werkstoffbezeichnung ist auf dem Flansch oder auf der Rohrleitung eingeschlagen.
3. Es dürfen keine Abdeckungen und Gehäuseteile entfernt werden. Lösen Sie keine Schrauben.
4. Montieren Sie die Messtrecke nach Angaben des Anlagenbetreibers.

4.8 Montage des InlineSENS mit ^{244}Cm

1. Der zulässige Betriebsdruck des Produktrohres aus Polypropylen nimmt mit steigender Temperatur ab. Entsprechende Werte sind aus der Tabelle in Kapitel „Zulässiger Betriebsdruck der ^{244}Cm Messtrecke“ im Dokument „Technische Information“ zu entnehmen.
2. Prüfen Sie, ob der Werkstoff des Produktrohres für den vorgesehenen Einsatzfall geeignet ist.
3. Es dürfen keine Abdeckungen und Gehäuseteile entfernt werden. Lösen Sie keine Schrauben.
4. Montieren Sie die Messtrecke nach Angaben des Anlagenbetreibers.

4.9 Montage des Widerstandsthermometers Pt 100

Eine Temperaturmessung muss so erfolgen, dass die gemessene Temperatur möglichst gleich der Produkttemperatur an der Dichtemessstelle ist. Das Widerstandsthermometer darf nicht im Strahlengang liegen.

Falls der Einbau eines Widerstandsthermometers in die Rohrleitung nicht möglich ist, so kann es auch auf der Rohrleitung montiert werden.

Die Rohrleitung mit dem montierten Widerstandsthermometer muss dazu auf einer Länge von 1-2 m mit einer Wärmeisolation versehen werden, um sicherzustellen, dass die Oberflächentemperatur der Rohrleitung an der Temperaturmessstelle möglichst gleich der Produkttemperatur ist.

Trotzdem kann es besonders bei Kunststoffleitungen oder ausgekleideten Rohren vorkommen, dass bei sehr schnellen Temperaturänderungen im Messgut temperaturbedingte Messfehler auftreten. Die Dichteänderung wird von der Messung ohne Zeitverzögerung erfasst, die notwendige Temperaturkorrektur erfolgt jedoch aufgrund der Trägheit der Temperaturmessung verzögert. Dieser Einfluss kann verringert werden, indem die Messeinrichtung mit einer möglichst großen Zeitkonstante betrieben wird.

4.10 Wasserkühlung

Der Detektor darf die maximale Betriebstemperatur (siehe Werte im Dokument „Technische Information“ Mat. Nr. 56926-5TI) nicht überschreiten. Dabei ist die Temperatur des zu messenden Produkts, die Umgebungstemperatur, die Sonneneinstrahlung, die Strahlungswärme von heißen Bauteilen und der Wärmeübergang durch Montagematerial zu berücksichtigen. Falls dadurch eine stärkere Erwärmung auftreten kann, muss ein Modell mit Wasserkühlung verwendet werden.

Ein Nachrüsten einer Wasserkühlung an ein Modell ohne Wasserkühlung ist technisch nicht möglich.

Kühlmittel

Als Kühlmedium sollte vorzugsweise Wasser verwendet werden, da mit Luft bei höheren Temperaturen eine ausreichende Wärmeabfuhr nicht mehr gewährleistet ist. Das Wasser muss sauber sein, um eine Ablagerung von Schmutzteilchen im Kühlmantel und damit eine Beeinträchtigung der Kühlwirkung zu vermeiden.

Kühlwasserfluss

Der Wasserzufluss muss von unten erfolgen, der Abfluss nach oben. Dadurch ist der Kühlmantel immer mit Wasser gefüllt, sodass eine gute Wärmeabfuhr gewährleistet ist. Bei höheren Umgebungstemperaturen müssen auch die verwendeten Verbindungskabel für diese Temperaturen ausgelegt sein.

Kühlwasserbedarf

Den Mindestkühlwasserbedarf entnehmen Sie bitte der Information „Kühlwasserbedarf Punktdetektor“ aus dem Dokument „Technische Information“ der LB4700, Mat. Nr. 56926TI.

HINWEIS



Beachten Sie beim Betrieb in explosionsgeschützten Bereichen die speziellen Grenzwerte der Umgebungstemperatur, welche im Sicherheitshandbuch und im Dokument 56926TI „Technische Information“ genannt sind.

HINWEIS

Verbleibt bei Frostgefahr Kühlwasser in der Wasserkühlung, kann es zu Beschädigungen der Wasserkühlung kommen.

- ▶ Bei Frostgefahr die komplette Wasserkühlung entleeren.

HINWEIS

Der Kühlwasserkreislauf muss auch bei ausgeschaltetem Detektor in Betrieb bleiben, sofern die maximale Betriebstemperatur überschritten werden kann.

HINWEIS

Ein Ausfall der Wasserkühlung oder ein unzureichender Durchfluss kann den Detektor überhitzen und dadurch beschädigen. Verwenden Sie ausschließlich Wasser mit Trinkwasserqualität als Kühlmittel.

5

Elektrische Installation

Beachten Sie zur korrekten elektrischen Installation die Betriebsanleitung der LB 4700 Detektoren, Mat. Nr. 56926BA1.

6 Bedienung

6.1 Bedienkonzept

Zur Bedienung stehen verschiedene User-Interfaces zur Verfügung

- Auswerteeinheit LB 474
- Auswerteeinheit LB 444
- PC-Software (über Detektor Service Modem)

Bei der Bedienung des Detektors mit der Auswerteeinheit LB 444 stehen die detektorinternen Diagnosefunktionen und -daten nicht zur Verfügung.

Die Bedienung und Parametrierung wird ausschließlich am Beispiel der PC-Software beschrieben. Informationen zur Bedienung des Detektors mit den Auswerteeinheiten LB 474 und LB 444 entnehmen Sie bitte den jeweiligen Bedienungsanleitungen der Auswerteeinheiten.

6.2 Detektorcode

Der korrekte Detektorcode wird bereits werksseitig eingestellt und eine Änderung ist im Normalfall nicht erforderlich. Im Folgenden finden Sie eine Tabelle mit den zu verwendenden Detektorcodes.

LB-Nummer	Nuklid	Detektor Code
LB 4700-51...5-... und LB 4700-5A...E-...	²⁴¹ Am	2
LB 4700-56/7-... und LB 4700-5F/G-...	²⁴⁴ Cm	3* 4**

* für Umgebungstemperaturen von 0...60°C

** falls auch negative Umgebungstemperaturen auftreten können (-40...60°C)

6.3 Messweg

Um eine korrekte Messung durchzuführen, muss in der Auswerteeinheit (LB 444 oder LB 474) der Messweg im Produkt eingegeben werden. Dieser hängt vom Rohrdurchmesser und dessen Auskleidung ab (Maße siehe „Technische Information“).

LB 474

Die Eingabe der Messstrecke erfolgt in der Auswerteeinheit LB 474 im Menü **Geräteeinstellungen | Setup | Kalibrierung | Kalibrier-Einstellungen: Parameter | Umgebung**. Geben Sie den Messweg im Eingabefeld „Messstrecke“ ein. Beachten Sie die ausgewählte Einheit im Menü **Geräteeinstellungen | Setup | System | Einheiten**.

LB 444

Die Eingabe des Messwegs erfolgt in der Auswerteeinheit LB 444 unter **ect. | Parameter | Produkt Daten | Messweg**. Geben Sie den Messweg in **cm** an.

7

Wartung und Reparatur

VORSICHT



Gefahr durch unzulässige Prüf- und Reparaturarbeiten!!

Die Messstrecke enthält eine Strahlenquelle. Durch unzulässige Reparaturen kann es zu einer erhöhten Strahlenexposition und/oder Kontamination kommen.

- ▶ Prüfungen und Reparaturen dürfen nur von einem von Berthold autorisierten Servicetechniker erfolgen.
- ▶ Führen Sie keine Reparaturarbeiten an der Abschirmung bzw. am Strahler durch.

WICHTIG



Sowohl Messstrecke als auch Detektorelektronik kann im Bedarfsfall getauscht werden. Dies muss aber durch einen von Berthold autorisierten Service-Techniker erfolgen.

7.1 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 Messstrecke auf offensichtliche Beschädigungen (Beulen, Risse, Löcher, etc.) und Korrosion.
2. Nur vor dem Versand: Prüfen Sie, ob die an den Flanschen die Schutzscheiben montiert sind.
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.

7.2 Dichtheitsprüfung Strahlerbehälter

Abhängig von der jeweiligen Aufsichtsbehörde, in deren Gebiet der Messstrecke 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 der Messstrecke, an denen bei undichtem Strahler, ein Auftreten von Kontamination am wahrscheinlichsten ist.

Als Ersatzprüffläche wird die Oberseite des fest verschraubten Sicherungsbleches vorgeschlagen, welches sich unter der Abdeckung (Abb. 3, Pos. 4) befindet.

7.3 Prüfung des Rohrs

Die Rohre und die Auskleidung sollten mindestens einmal jährlich auf Unversehrtheit und Dichtheit überprüft werden. Beim Verdacht auf Schäden sind der Strahlenschutzbeauftragte und der Hersteller bzw. die örtliche Vertretung unverzüglich zu informieren.

7.4 Reparatur

Die Reparatur des Detektors ist in der Betriebsanleitung des Detektors beschrieben Mat. Nr. 56926BA1.

8 Außerbetriebnahme

⚠ GEFAHR



Lebensgefahr durch Stromschlag!

- ▶ Die Außerbetriebnahme darf nur von einer Elektrofachkraft durchgeführt werden.
- ▶ Einschlägige Sicherheitsvorschriften beachten.
- ▶ Öffnen Sie das Gerät nur bei Spannungsfreiheit.

Bei Stromschlag die erforderlichen Erstmaßnahmen durchführen und umgehend den Rettungsdienst verständigen.

⚠ 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.



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

⚠ VORSICHT



Gefahr durch ionisierende Strahlung!

Die Messstrecke enthält einen radioaktiven Strahler. Eine erhöhte Strahlenexposition kann Gesundheitsschäden bewirken.

- ▶ Stimmen Sie sich mit dem für den Betrieb zuständigen Strahlenschutzbeauftragten ab.

Gehen Sie bei der Außerbetriebnahme in folgender Reihenfolge vor:

1. Entfernen Sie alle Anschlusskabel vom Detektor und ggfs. vom Pt 100.
2. Demontieren Sie die Messstrecke nach Angaben des Anlagenbetreibers.

8.1 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.

8.2 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.

Generell gilt:

- Es ist zu prüfen, ob das Produkt als freigestelltes Versandstück versandt werden darf.
- Die Dosisleistung an der Oberfläche der Verpackung darf 2000 $\mu\text{Sv/h}$ nicht überschreiten.
- Die Dosisleistung in einem Abstand von 1m von der Oberfläche der Verpackung darf 100 $\mu\text{Sv/h}$ nicht überschreiten.
- Die Verpackung muss entsprechend der jeweils gültigen Vorschriften 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.
 - im Bezug auf Transport per Luft die IATA DGR.
 - IAEA als Grundlage für alle Regularien.
- Die Verpackung muss mit den gültigen ADR-Vorschriften (Bspw. 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 jedes Produkt, das einen Strahler enthält, durch den Verwender einer Sichtprüfung 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.

WICHTIG



Unter besonderen Umständen kann die Messstrecke als freigestelltes Versandstück versandt werden.

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

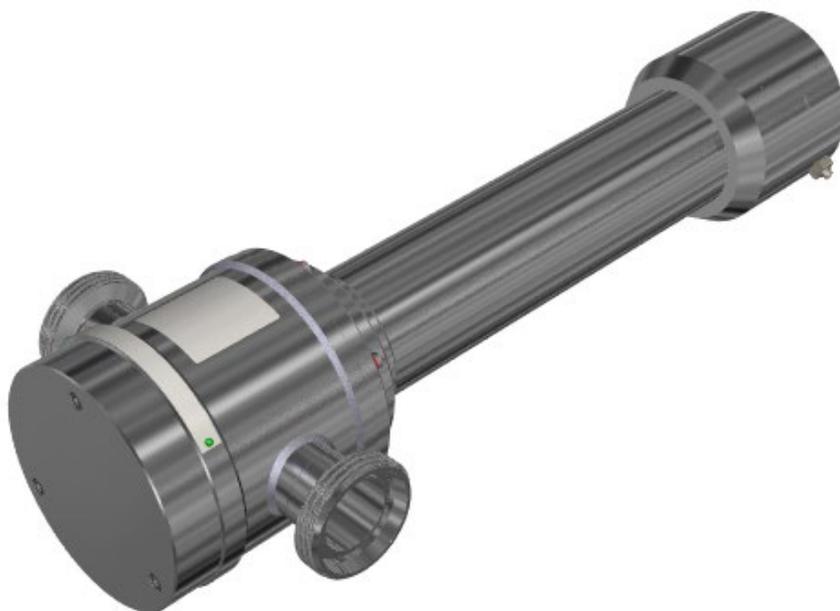
- Radioaktives Material und dessen Abschirmungen dürfen in keiner Weise beschädigt sein und müssen eine gültige Dichtheitsprüfbescheinigung haben. Die Dichtheitsprüfbescheinigung muss vor Ankunft des radioaktiven Materials in Deutschland eine Restgültigkeit von mind. 6 Monaten haben.
- Wenn sie radioaktive Quellen mit Isotop ^{241}Am oder ^{244}Cm 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 Mitteilung über die radioaktiven Strahler die Sie an Berthold abgeben möchten. Die aktuelle Version des Mitteilungsformblattes lassen wir Ihnen dazu gerne zukommen.
- 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 Einhaltung der geltenden Vorschriften.

Änderungen im Zuge technischer Weiterentwicklung vorbehalten.



InlineSENS LB 4700-5x

InlienSENS LB 4700-5x

Duo SERIES

Technical Information

Technische Information

56926-5TI

Rev. No.: 00, 04/2021

2 Wire Technology

The LB 4700 InlineSENS combines radioactive source and detector into one. A separate transmitter is used for display and operation.

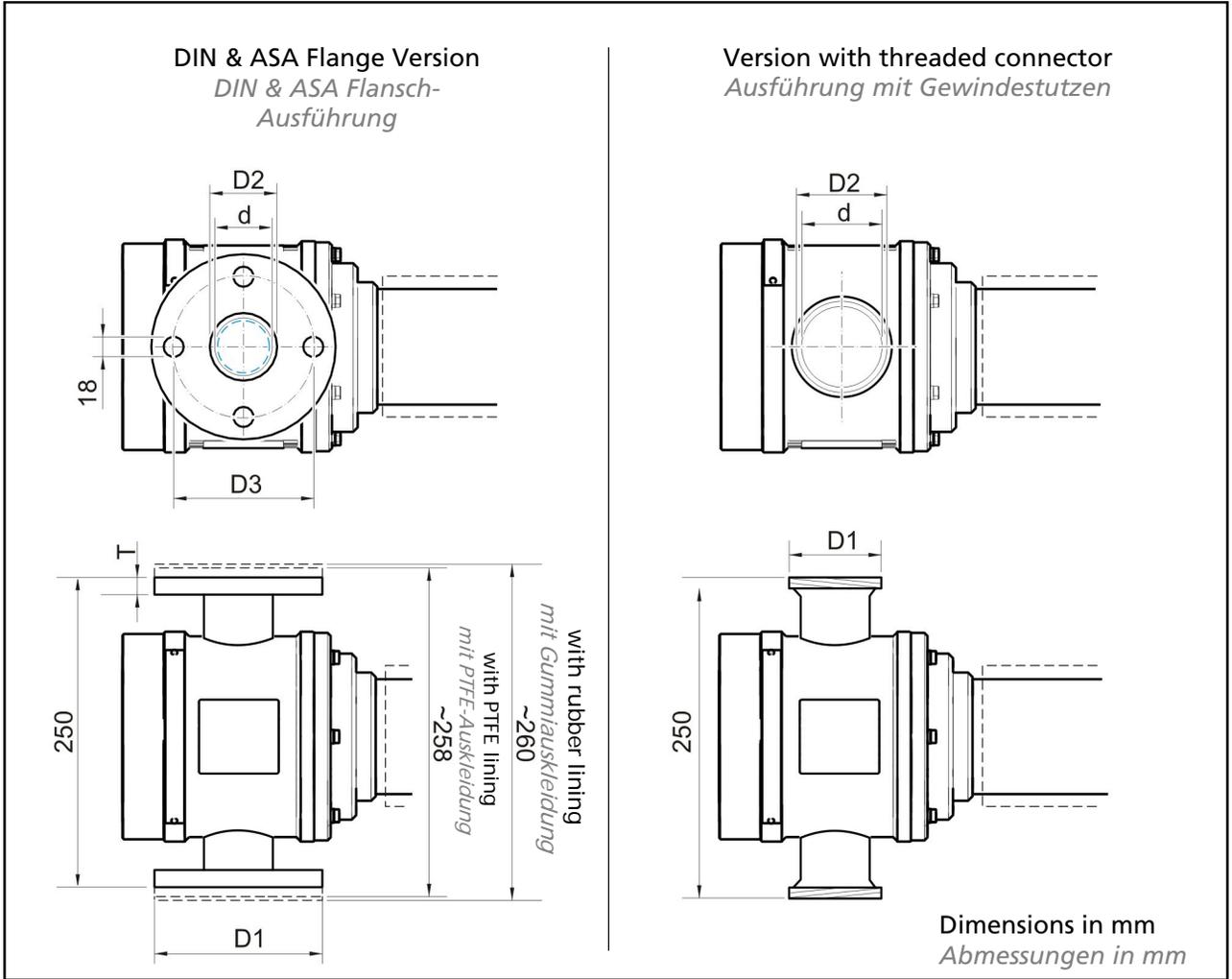
The transmitter is a state-of-the-art control unit with robust 3.5" TFT touch panel, powerful Dual Core CPU and diverse operator interfaces. Advanced self diagnostics and monitoring features ensure a safe function of the system. Furthermore, the data logging functionality allows operators to analyze their processes in depth, e.g. develop trends, track process changes etc.

2-Leiter Technologie

Die LB4700 InlineSENS Dichtemessstrecke fasst Strahlenquelle und Detektor in einer Messeinheit zusammen. Eine separate Auswerteeinheit dient zur Anzeige und Bedienung.

Die moderne Auswerteeinheit verfügt über ein 3,5" Touch Panel, eine starke Dual Core CPU und verschiedenen Bedien-Optionen. Erweiterte Funktionen zur Selbstdiagnose und Überwachung sorgen zudem für höchste funktionale Sicherheit der Messung im Betrieb. Darüber hinaus können die Betreiber die Daten-Log Funktionen für eine detaillierte Prozessanalyse nutzen und so zum Beispiel Trends entwickeln oder Prozessänderungen nachvollziehen.

InlineSENS LB 4700-5x



Flange Flansch	D1	D2	D3	T	d1	d2 Rubber	d2 PTFE ³	d2 PP ²	Weight Gewicht	Weight with WC Gewicht mit WC
DN65 DIN	185	76.1	145	18	68.9	ca. 58.9	ca. 60.9	-	on request / auf Anfrage	
DN65 ASA	177.8	76.1	139.7	22	68.9	ca. 58.9	ca. 60.9	-		
DN65 threaded connector	95x1/6"	76.1	-	8	68.9	-	-	-		
DN40 threaded connector	65x1/6"	40	-	7	37	-	-	-		
DN40 DIN	150	48.3	110	18	43.1	-	-	-		
DN40 DIN (PP)	on request / auf Anfrage									
DN50 DIN (PP)	165	68	125	18	-	-	-	51		

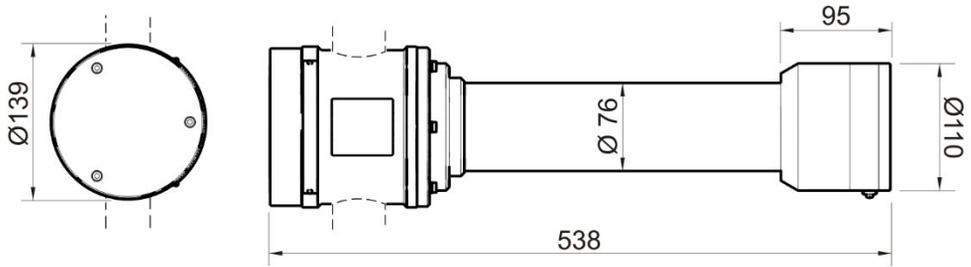
¹ Water Cooling
Wasserkühlung

² Polypropylene
Polypropylene

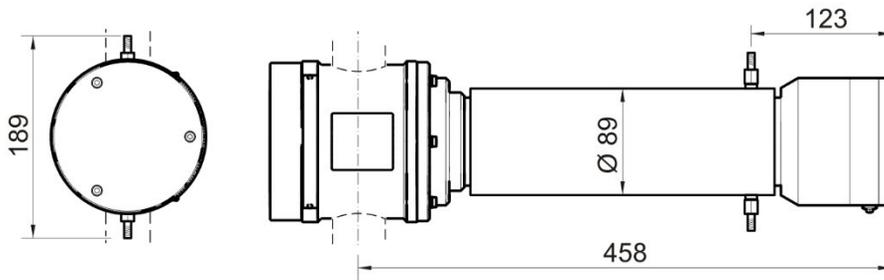
³ Polytetrafluoroethylene
Polytetrafluoroethylene

InlineSENS LB 4700-5x

Without water-cooling
Ohne Wasserkühlung



With water cooling
Mit Wasserkühlung



Dimensions in mm
Abmessungen in mm

Fitting Connection <i>Anschluss-Stutzen</i>	Mat. No. (material) <i>Mat. Nr. (Werkstoff)</i>
R ¼" pipe connection, male European standard Whitworth pipe thread <i>R ¼" Außengewinde für Rohrverschraubung europäisches Standard Whitworth-Rohrgewinde</i>	included in standard water cooling <i>enthalten bei Standard-Wasserkühlung</i>
10 mm hose connection for water hose connection ID 10 mm <i>Schlauchstutzen für Schlauch-Innendurchmesser 10 mm</i>	
fitting adaptor ½" NPT female <i>Adapter mit ½" NPT Innengewinde</i>	47189 (304/1.4301)
fitting adaptor ¼" NPT female <i>Adapter mit ¼" NPT Innengewinde</i>	46743 (304/1.4301)
fitting adaptor ½" NPT male <i>Adapter mit ½" NPT Außengewinde</i>	6352 (304/1.4301)
fitting adaptor ¼" NPT male <i>Adapter mit ¼" NPT Außengewinde</i>	6349 (304/1.4301)

Permissible operating pressure of the Cm-244 measuring unit
Zulässiger Betriebsdruck der Cm-244 Messtrecke

Temperature in °C <i>Temperatur in °C</i>	max. pressure in bar resp. in x10 ⁵ Pa <i>max. Druck in bar bzw. in x10⁵ Pa</i>
20	9.8
30	9.8
40	6
50	4.9
60	3.5
70	2.1
80	1.1
90	0.8

Absorption Coefficients *Absorptionskoeffizienten*

Absorption coefficients for Am-241 for one-point calibration. The absorption coefficients were calculated for average concentrations. Depending on the resolution behavior, these values may differ with other concentrations. Absorption coefficients in cm²/g

Absorptionskoeffizienten für Am-241 bei Einpunktkalibrierung. Die Absorptionskoeffizienten wurden für mittlere Konzentrationen berechnet. Aufgrund des Lösungsverhaltens können sich bei anderen Konzentrationen Abweichungen ergeben. Absorptionskoeffizienten in cm²/g.

Product <i>Produkt</i>	Unit of measure <i>Messgröße</i>		
	g/cm ³	Concentration Konzentration in g/l	Concentration Konzentration in %
Whole milk <i>Vollmilch</i>	-0.163	-0.0000375	-0.00039
Skimmed milk <i>Magermilch</i>	-0.163	-0.00006	-0.00065
Whey <i>Molke</i>	-0.163	-0.000058	-0.00074
Starch – Water <i>Stärke – Wasser</i>	-0.146	-0.0001	-0.001
Sugar solution <i>Zuckerlösung</i>	-0.131	-0.000048	-0.00064
Hydrochloric acid (HCl - H ₂ O) <i>Salzsäure (HCl - H₂O)</i>	-0.635	-0.00028	-0.0032
Sulfuric acid (H ₂ SO ₄ - H ₂ O) <i>Schwefelsäure (H₂SO₄ - H₂O)</i>	-0.257	-0.00013	-0.00242
Nitric acid (HNO ₃ - H ₂ O) <i>Salpetersäure (HNO₃ - H₂O)</i>	-0.117	-0.000037	-0.00062
Phosphoric acid (H ₃ PO ₄ - H ₂ O) <i>Phosphorsäure (H₃PO₄ - H₂O)</i>	-0.235	-0.000140	-0.00261
Sodium hydroxide (NaOH - H ₂ O) <i>Natronlauge (NaOH - H₂O)</i>	-0.175	-0.000111	-0.00179
Lime (Ca(OH) ₂ - H ₂ O) <i>Kalkmilch (Ca(OH)₂ - H₂O)</i>	-0.426	-0.00038	-0.00522
Saline (NaCl - H ₂ O) <i>Kochsalzlösung (NaCl - H₂O)</i>	-0.377	-0.000238	-0.0029
Potassium chloride (KCl - H ₂ O) <i>Kaliumchloridlösung (KCl - H₂O)</i>	-0.642	-0.00036	-0.0044
Magnesium sulfate solution (MgSO ₄ - H ₂ O) <i>Magnesiumsulfatlösung (MgSO₄ - H₂O)</i>	-0.219	-0.00019	-0.00256
Sand - water (SiO ₂ - H ₂ O) <i>Sand - Wasser (SiO₂ - H₂O)</i>	-0.226	-0.00014	-0.00187
Titanium dioxide - water (TiO ₂ - H ₂ O) <i>Titandioxid - Wasser (TiO₂ - H₂O)</i>	-0.556	-0.00042	-0.0048
Ethanol - water (C ₂ H ₆ O - H ₂ O) <i>Äthanol - Wasser (C₂H₆O - H₂O)</i>	-0.183	+0.000049	+0.00038
Methanol - water (CH ₄ O - H ₂ O) <i>Methanol - Wasser (CH₄O - H₂O)</i>	-0.177	+0.000047	+0.00037
Glycerin - water (C ₃ H ₅ (OH) ₃ - H ₂ O) <i>Glyzerin - Wasser (C₃H₅(OH)₃ - H₂O)</i>	-0.125	-0.000027	-0.00033

Temperature Coefficients Temperatur Koeffizienten

Product Produkt	Concentration Konzentration in Gew. %	Aver. Temp. Mittlere Temp. in °C	Input value at Eingabewert bei			
			g/cm ³	g/l	%	°Be
H ₂ O - H ₂ SO ₄	20	30	5.9500E-04	1.0220E+00	8.0000E-02	5.3100E-03
	50	30	6.9500E-04	1.9320E+00	1.0300E-01	7.7300E-03
	80	30	1.0150E-03	2.5190E+00	1.0000E-01	4.9900E-03
	20	60	6.3500E-04	1.1070E+00	8.8000E-02	1.2920E-02

H ₂ O - NaOH	10	30	0.00047	0.528	0.04315	0.00436
	30	30	0.00062	0.974	0.05964	0.00308
	50	30	0.00072	1.44	0.0759	0.00684
	10	60	0.00055	0.628	0.0521	0.0064
	30	60	0.00065	1.02	0.0634	0.00353
	50	60	0.0007	1.404	0.075	0.00681

H ₂ O - HCl	10	25	3.3000E-04	7.3600E-01	6.7200E-02	2.9300E-03
	30	25	6.0000E-04	1.5720E+00	1.2150E-01	8.0000E-03
	10	75	5.3800E-04	1.1960E+00	1.1160E-01	4.1450E-02
	30	75	5.7600E-04	1.6610E+00	1.3330E-01	4.4380E-02

Sugar solution Zuckerlösung	10	20	0.0002377	0.621	0.05748	0.000823
	30	20	0.000341	0.908	0.07144	0.001245
	50	20	0.000436	1.196	0.0794	0.001488
	70	20	0.000518	1.457	0.0855	0.00355
	10	50	0.000472	1.247	0.1167	0.00339
	30	50	0.000582	1.395	0.1111	0.00302
	50	50	0.000559	1.536	0.1033	0.00254
	70	50	0.000588	1.654	0.0983	0.00475
	10	70	0.000582	1.538	0.145	0.00531
	30	70	0.000608	1.631	0.131	0.00426
	50	70	0.000627	1.718	0.117	0.00328
	70	70	0.000632	1.768	0.106	0.00561
	10	80	0.000632	1.665	0.1583	0.00636
	30	80	0.000649	1.173	0.1401	0.00491
	50	80	0.000658	1.794	0.1223	0.00365
	70	80	0.000641	1.785	0.1072	0.00582

Temperature Coefficients *Temperatur Koeffizienten*

	Temperature <i>Temperature</i> in °C	Input value <i>Eingabewert</i> g/cm ³
Water <i>Wasser</i>	10	1.5000E-04
	20	2.0300E-04
	30	2.9900E-04
	40	3.8000E-04
	50	4.5700E-04
	60	5.1300E-04
	70	5.7100E-04
	80	6.2350E-04
	90	6.7000E-04

NOTICE HINWEIS



Water temperature coefficients can be used for many low concentration products, such as milk, beer, whey, starch suspension, etc. For concentrated milk, whey, cottage cheese, etc. the values given for sugar solution can be used with good approximation.

Die Temperaturkoeffizienten von Wasser können für viele Produkte mit niedriger Konzentration benutzt werden, z.B. Milch, Bier, Molke, Stärkesuspensionen, usw. Für konzentrierte Milch, Molke, Quark, usw. können die für die Zuckerlösung angegebenen Werte mit guter Näherung verwendet werden.

Density of Water as a Function of the Temperature *Dichte von Wasser in Abhängigkeit von der Temperatur*

Temperature Temperature in °C	Density Dichte g/cm ³
10	0.99973
11	0.99963
12	0.99951
13	0.99939
14	0.99926
15	0.99911
16	0.99896
17	0.99879
18	0.99861
19	0.99843
20	0.99823
21	0.99801
22	0.99779
23	0.99755
24	0.99731
25	0.99706
26	0.99680
27	0.99653
28	0.99625
29	0.99597
30	0.99567
31	0.99536
32	0.99504
33	0.99472
34	0.99439
35	0.99405
36	0.99370
37	0.99335
38	0.99299
39	0.99262

Temperature Temperature in °C	Density Dichte g/cm ³
40	0.99224
41	0.99185
42	0.99146
43	0.99106
44	0.99065
45	0.99024
46	0.98982
47	0.98939
48	0.98896
49	0.98852
50	0.98807
51	0.98761
52	0.98715
53	0.98668
54	0.98621
55	0.98673
56	0.98524
57	0.98475
58	0.98425
59	0.98375
60	0.98324
61	0.98272
62	0.98220
63	0.98167
64	0.98113
65	0.98059
66	0.98005
67	0.97950
68	0.97894
69	0.97838

Temperature Temperature in °C	Density Dichte g/cm ³
70	0.97781
71	0.97723
72	0.97665
73	0.97607
74	0.97548
75	0.97488
76	0.97428
77	0.97368
78	0.97307
79	0.97245
80	0.97183
81	0.97120
82	0.97057
83	0.96993
84	0.96929
85	0.96864
86	0.96799
87	0.96734
88	0.96668
89	0.96601
90	0.96534
91	0.96467
92	0.96399
93	0.96330
94	0.96261
95	0.96192
96	0.96122
97	0.96052
98	0.95981
99	0.95910

Technical Data Technische Daten

<p>Operating Temperature (Detector)</p> <p><i>Betriebstemperatur (Detektor)</i></p>	<p>extended temperature range with metallic cable glands: -40 ... +60 °C (-40 ... +140 °F) extended temperature range with water cooling system: -40 ... 100 °C (-40 ... +212 °F) Observe the max. permissible ambient and surface temperatures for explosion protection (see Safety Manual / Explosion Protection Manual).</p> <p><i>erweiterter Temperaturbereich mit metallische Kabelverschraubungen:</i> -40 ... +60 °C (-40 ... +140 °F) <i>erweiterter Temperaturbereich mit zusätzlicher Wasserkühlung:</i> -40 ... 100 °C (-40 ... +212 °F) Beachten Sie die max. zulässigen Umgebungs- und Oberflächentemperaturen für den Explosionsschutz (siehe Sicherheitshandbuch / Explosionsschutzhandbuch).</p>
<p>Storage Temperatur <i>Lagertemperatur</i></p>	<p>-40 ... +60 °C (-40 ... +140 °F)</p>
<p>Product Temperature</p> <p><i>Produkttemperatur</i></p>	<p>without lining: 0... +120 °C (32 ... +248 °F) with rubber lining: 0... +80 °C (32 ... +176 °F) with PTFE lining: 0... +120 °C (32 ... +248 °F) with PP lining: 0 ... +90 °C (32 ... +194 °F) Temperature-pressure dependency: see table on previous page "Permissible operating pressure of the Cm-244 measuring unit"</p> <p>The given temperatures are based on both the operating temperature of the detector and the temperature resistance of the lining. Regarding the product temperature, it must be ensured that sufficient flowability is guaranteed at low temperatures and that gas formation can be excluded at all temperatures.</p> <p><i>ohne Auskleidung: 0 ... +120 °C (32 ... +248 °F)</i> <i>mit Gummiauskleidung: 0 ... +80 °C (32 ... +176 °F)</i> <i>mit PTFE Auskleidung: 0 ... +120 °C (32 ... +248 °F)</i> <i>mit PP Auskleidung: 0 ... +90 °C (32 ... +194 °F) Temperatur-Druckabhängigkeit: siehe Tabelle vorherige Seite "Zulässiger Betriebsdruck der Cm-244 Messtrecke"</i></p> <p><i>Die angegebenen Temperaturen richten sich sowohl nach der Betriebstemperatur des Detektors als auch nach der Temperaturbeständigkeit der Auskleidung. Bei der Produkttemperatur ist darauf zu achten, dass bei tiefen Temperaturen eine ausreichende Fließfähigkeit gewährleistet wird und bei allen Temperaturen eine Gasbildung ausgeschlossen werden kann.</i></p>
<p>Housing material detector <i>Gehäusematerial detector</i></p>	<p>Stainless steel ISO 1.4301 / AISI 304 (other materials on request) Edelstahl ISO 1.4301 / AISI 304 (andere Materialien auf Anfrage)</p>
<p>Housing Material Connection Piece <i>Gehäusematerial Verbindungsstück</i></p>	<p>Stainless steel ISO 1.4301 / AISI 304 (other materials on request) Edelstahl ISO 1.4301 / AISI 304 (andere Materialien auf Anfrage)</p>
<p>Material and possible diameters of product pipe</p> <p><i>Material und mögliche Durchmesser des Produktrohrs</i></p>	<p>Stainless Steel ISO 1.4571 or 1.4404 / AISI 316 DN 65, DN 50, DN 40</p> <p><i>Edelstahl ISO 1.4571 oder 1.4404 / AISI 316</i> DN 65, DN 50, DN 40</p>
<p>Flange and threaded connection</p> <p><i>Flansch- & Gewindeanschluss</i></p>	<p>Flanges DIN EN 1092-1 (DN 65, DN 50, DN 40); Stainless Steel ISO 1.4571 or 1.4404 / AISI 316; Flanges ASME B16.5 DN 65; Stainless Steel ISO 1.4571 or 1.4404 / AISI 316; Threaded connections DIN 11851-SC (DN 65, DN 40) Stainless Steel ISO 1.4571 or 1.4404 / AISI 316</p> <p><i>Flansche DIN EN 1092-1 (DN 65, DN 50, DN 40); Edelstahl ISO 1.4571 oder 1.4404 / AISI 316;</i> <i>Flansche ASME B16.5 DN 65; Edelstahl ISO 1.4571 oder 1.4404 / AISI 316;</i> <i>Gewindestutzen DIN 11851-SC (DN 65, DN 40) Edelstahl ISO 1.4571 oder 1.4404 / AISI 316</i></p>

Lining	InlineSENS Am-241: optional lining of rubber or PTFE (only for flange version possible) InlineSENS Cm-244: Polypropylene
<i>Auskleidung</i>	<i>InlineSENS Am-241: optionale Auskleidung aus Weichgummi oder PTFE (nur bei Flanschausführung möglich)</i> <i>InlineSENS Cm-244: Polypropylen</i>
Environmental Testing	IEC 60068-2-27: mechanical shock (30 g) IEC 60068-2-6: Vibration (1.9 g at resonance, sinusoidal) IEC 60068-2-38: Climate testing (-10 ... +65 °C; relative humidity >90%) IEC 60068-2-14 NA: Temperature shock (-45 °C ... 65 °C in 10 s)
<i>Umweltprüfungen</i>	<i>IEC 60068-2-27: mechanischer Schock (30 g)</i> <i>IEC 60068-2-6: Vibration (1,9 g bei Resonanz, sinusförmig)</i> <i>IEC 60068-2-38: Klimalagerung (-10 ... +65 °C; rel. Luftdeuchte >90%)</i> <i>IEC 60068-2-14 NA: Temperatur-Schock (-45 °C ... 65 °C in 10 s)</i>
Water cooling system	Optional, stainless steel ISO 1.4301/AISI 304 Water pressure up to 6 bar Tube connection R1/4", d=10 mm Weight approx. 3 kg
<i>Wasserkühlung</i>	<i>Optional, Edelstahl ISO 1.4301 / AISI 304</i> <i>Wasserdruck bis 6 bar</i> <i>Schlauchanschluss R1/4" bzw. d = 10 mm</i> <i>Gewicht ca. 3 kg</i>
Maximum operating pressure	10 bar for InlineSENS with Am-241. For InlineSENS with Cm-244: Temperature-pressure dependency: see table on previous page "Permissible operating pressure of the Cm-244 measuring unit"
<i>Maximaler Betriebsdruck</i>	<i>10 bar für InlineSENS mit Am-241. Für InlineSENS mit Cm-244: Temperatur-Druckabhängigkeit: siehe Tabelle vorherige Seite "Zulässiger Betriebsdruck der Cm-244 Messtrecke"</i>
Radioactive Source	Am-241; Activity: 1110 or 3700 MBq (30 or 100 mCi) Cm-244; Activity: 3700 MBq (100 mCi)
<i>Radioaktiver Strahler</i>	<i>Am-241; Aktivität: 1110 oder 3700 MBq (30 oder 100 mCi)</i> <i>Cm-244; Aktivität: 3700 MBq (100 mCi)</i>
Detector Scintillator	Point Detector NaI(Tl) crystal 44x5 mm
<i>Detektor Szintillator</i>	<i>Punkt-detektor NaI(Tl) Kristall 44x5 mm</i>
Temperature stability	+/- 0.00625%/°C (-20 ... +60°C) +/- 0.01000%/°C (-40 ... +60°C)
<i>Temperaturstabilität</i>	<i>+/- 0,00625%/°C (-20 ... +60°C)</i> <i>+/- 0,01000%/°C (-40 ... +60°C)</i>

NOTICE HINWEIS



Note the electrical data in the technical information and certificates for the LB 4700 detector:
 Mat. No. 56926TI

Beachten Sie die elektrische Daten und Zertifikate in der Technische Information des LB 4700 Detektors:

Mat.-Nr. 56926TI

Number Key LB 4700-5x Detectors Nummernschlüssel LB 4700-5x Detektoren

NOTICE HINWEIS



Only by the LB Number Key, the detector can be uniquely identified (Scintillator, size, certification, ect.).
 Nur durch den LB-Nummernschlüssel kann der Detektor eindeutig identifiziert werden (Szintillator Größe, Zertifikate, ect.).

LB 4700-51-00-80-01-100

