

DuoSeries Detektoren LB 4700

Betriebsanleitung



56926BA1 Rev.05 07/2025
Embedded Software ab Version 12.00.00

The logo for BERTHOLD, featuring a blue stylized 'C' shape followed by the word 'BERTHOLD' in a bold, blue, sans-serif font.

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	5
1.1	Mitgeltende Dokumente	5
1.2	Konformität	5
1.3	Zulassungen und Zertifikate	5
1.4	Auf dem Gerät verwendete Symbole	5
1.5	Über diese Betriebsanleitung	7
1.5.1	Aufbau der Betriebsanleitung	9
1.5.2	Aufbau der Warnhinweise	11
2	Sicherheit	12
2.1	Gefahren und Sicherheitsmaßnahmen	12
2.2	Bestimmungsgemäßer Gebrauch	12
2.3	Qualifikation des Personals	13
2.4	Pflichten des Betreibers	14
3	Systembeschreibung	15
3.1	Übersicht	15
3.2	Lagerung	15
3.3	Systemkomponenten	16
3.3.1	Übersicht ATEX/IECEX Variante	16
3.3.2	Übersicht XP Variante (Class/Division)	17
3.3.3	Stab- und Punktdetektor	18
3.3.4	Szintillator	18
3.3.5	Software	19
3.3.6	Zubehör und Optionen	19
4	Montage	20
4.1	Sicherheitshinweise	20
4.2	Allgemeine Hinweise	21
4.3	Auspacken / Lieferumfang	22
4.4	Detektorschutz	22
4.5	Applikationsspezifische Montage	23
4.5.1	Montage von Befestigungsschellen	23
4.5.2	Montage an Behältern	24
4.5.3	Montage an einer Rohrleitung	26
4.5.4	Montage am Förderband	27
4.6	Montage von Stabdeteektoren an Behältern	28
4.6.1	Montage des UniSENS Stabdeteektors	28
4.6.2	Montage des TowerSENS Stabdeteektors	29
4.6.3	Multidetektor-Anordnung	36
4.6.4	Montage der Detektorabschirmung für UniSENS Detektoren	37
4.7	Montage von Punktdeteektoren an Behältern	38
4.7.1	Montage des CrystalSENS Punktdeteektors	38
4.7.2	Montage des SuperSENS Punktdeteektors	39
5	Elektrische Installation	40
5.1	Allgemeine Hinweise	40
5.2	Erstinbetriebnahme	40
5.3	Wiederverwendung von Detektoren	43
6	Bedienung	44
6.1	Bedienkonzept	44
6.2	PC-Software	45
6.3	Bedienung der PC-Software	48
6.4	Menü der PC-Software	49
6.4.1	Monitor	50
6.4.2	Identification	52

6.4.3	Reset	53
6.4.4	Overview	55
6.4.5	Plateau	59
6.4.6	Pt 100.....	61
6.4.7	Event Log	65
6.4.8	Event Counter	66
6.4.9	Data Log.....	67
7	Fehlerbehandlung	69
7.1	Systemereignisse.....	69
8	Wartung und Reparatur	73
8.1	Sicherheitshinweise	73
8.2	Software-Update	74
8.3	Sichtprüfung am Szintillator und Photomultiplier	79
8.4	Kompletten Detektor tauschen.....	80
8.5	Elektronikeinsatz tauschen.....	81
8.5.1	Elektronikeinsatz ausbauen.....	82
8.5.2	Elektronikeinsatz einbauen	83
8.6	Szintillator austauschen	84
8.6.1	Szintillator ausbauen.....	84
8.6.2	Szintillator einbauen	84
8.7	Szintillator-Multiplier-Kombination tauschen	85
9	Zubehör	86
9.1	Wasserkühlung	86
9.1.1	Montage und Anschluss der Wasserkühlung	90
9.2	Umbausatz für erweiterten Temperaturbereich.....	91
9.3	Kollimator	92
9.3.1	Kollimator-Montage mit Wasserkühlung.....	93
9.3.2	Kollimator-Montage ohne Wasserkühlung.....	94
10	Außerbetriebnahme	95
10.1	Entsorgung.....	96

1

Allgemeine Hinweise

1.1 Mitgeltende Dokumente

Für die Detektoren der DuoSeries LB 4700 stehen weitere Dokumente zur Verfügung, welche nicht in dieser Betriebsanleitung enthalten sind:

- Sicherheitshandbuch / Explosionsschutzhandbuch, Id. Nr. 56926BA16
- Technische Information, Id. Nr. 56926TI1

Für die Dichtemesstrecke InlineSENS stehen weitere Dokumente zur Verfügung, welche nicht in dieser Betriebsanleitung enthalten sind:

- Betriebsanleitung Id. Nr. 56926-5BA1
- Technische Information, Id. Nr. 56926-5TI

1.2 Konformität

Hiermit erklärt die Firma **Berthold Technologies GmbH & Co. KG** in alleiniger Verantwortung, dass die Bauart dieses Produktes, in der von uns in den Verkehr gebrachten Ausführung, den in der Original-Konformitätserklärung genannten einschlägigen EU-Richtlinien entspricht.

Durch nicht mit uns abgestimmte Änderungen oder nicht bestimmungsgemäßen Gebrauch verliert diese Erklärung ihre Gültigkeit.

Die Original-Konformitätserklärung finden Sie in der Technischen Information und im Sicherheitshandbuch / Explosionsschutzhandbuch.

1.3 Zulassungen und Zertifikate

Zulassungen und Zertifikate finden Sie im Sicherheitshandbuch / Explosionsschutzhandbuch.

1.4 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.

1.5 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
- Zubehör einbauen
- 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.

1.5.1 Aufbau der Betriebsanleitung

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

Darstellungsweise

Kennung	Bedeutung	Beispiel
Anführungszeichen	Feld in der Softwareoberfläche	„Kalibrieren“
Senkrechter Strich	Pfadangabe	Einstellungen Auswahl
Spitze Klammern	Tasten und Buttons	<Update>
Runde Klammern	Grafikbezug	Befestigen Sie den Stecker (Abb. 1, Pos. 1)

Zur Beschreibung der Software wird „Klicken“ verwendet, wenn ein Vorgang ausgelöst werden soll. Damit ist auch das Antippen eines Buttons (Taste) oder eines Bereichs auf dem Touchdisplay zu verstehen, wenn keine Maus zur Steuerung verwendet wird.

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 Quetschgefahr



Warnsymbol schwere Lasten



Warnsymbol schwebende Last



Warnsymbol Explosionsgefahr



Schutzhelm tragen



Sicherheitsschuhe tragen

1.5.2 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

Beachten Sie beim Betrieb in explosionsgeschützten Bereichen die speziellen Sicherheitshinweise und Installationsvorgaben im Sicherheitshandbuch / Explosionschutzhandbuch, siehe 1.1 Mitgeltende Dokumente.

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

Die Detektoren dienen zusammen mit einer geeigneten Auswerteeinheit von Berthold und einer entsprechenden Strahlenquelle zur Messung der Strahlungsintensität im Rahmen einer radiometrischen Messung.

Sie handeln bestimmungsgemäß

- wenn Sie sich strikt an die Hinweise und Handlungsabfolgen halten und keine eigenmächtigen Fremdhandlungen, die Ihre Sicherheit und die Funktionstüchtigkeit der Detektoren 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.
- Die Instandsetzung von Detektoren, die im Ex-Bereich eingesetzt werden, durch Personen, die nicht von Berthold Technologies GmbH & Co. KG autorisiert sind.
- 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.
- 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 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.

¹ Verschlusselemente gemäß IEC 60079

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.

2.4 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 Detektoren der DuoSeries werden in industriellen Messsystemen zur Messung des Füllstands, der Dichte oder des Massenstroms in verschiedenen Einbausituationen eingesetzt. Zusätzlich zu den Detektoren der DuoSeries werden für ein komplettes Messsystem noch weitere Systemkomponenten wie Auswerteeinheiten (Abb. 1, Pos.6), Strahler und Abschirmungen (Abb. 1, Pos.1) benötigt. Die Bedienung dieser Systemkomponenten wird nicht in dieser Anleitung behandelt, sondern ist Bestandteil eigenständiger Anleitungen der jeweiligen Systemkomponenten.

Die Detektoren der DuoSeries liefern Messsignale zur weiteren Verarbeitung und Visualisierung an LB 47x oder LB 44x Auswerteeinheiten. Jeder Detektor wird entweder an eine LB 47x/LB 44x Auswerteeinheit oder an ein LB 47x Slave-Modul angeschlossen.

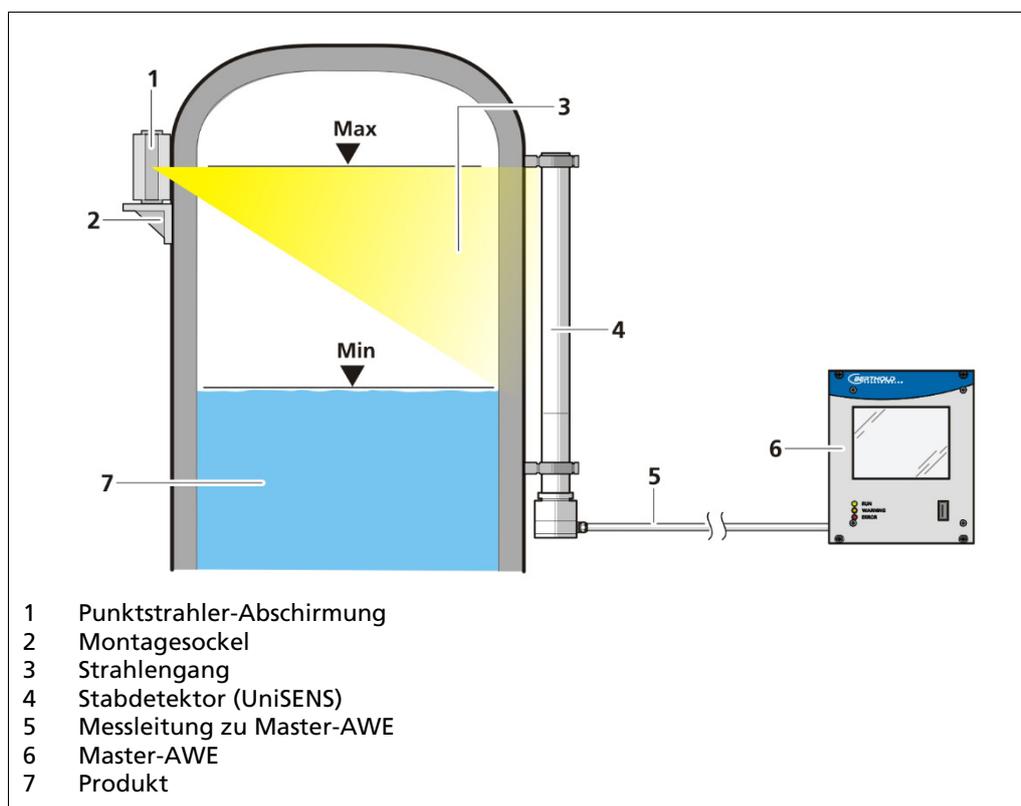


Abb. 1 Beispielhafte Messanordnung

3.2 Lagerung

Lagern Sie die Geräte trocken (keine Betauung), dunkel (kein direktes Sonnenlicht) in einem sauberen, abschließbaren Raum. Beachten Sie den zulässigen Temperaturbereich bei der Lagerung.

3.3 Systemkomponenten

3.3.1 Übersicht ATEX/IECEX Variante

Die Detektoren setzen sich aus folgenden Komponenten zusammen.

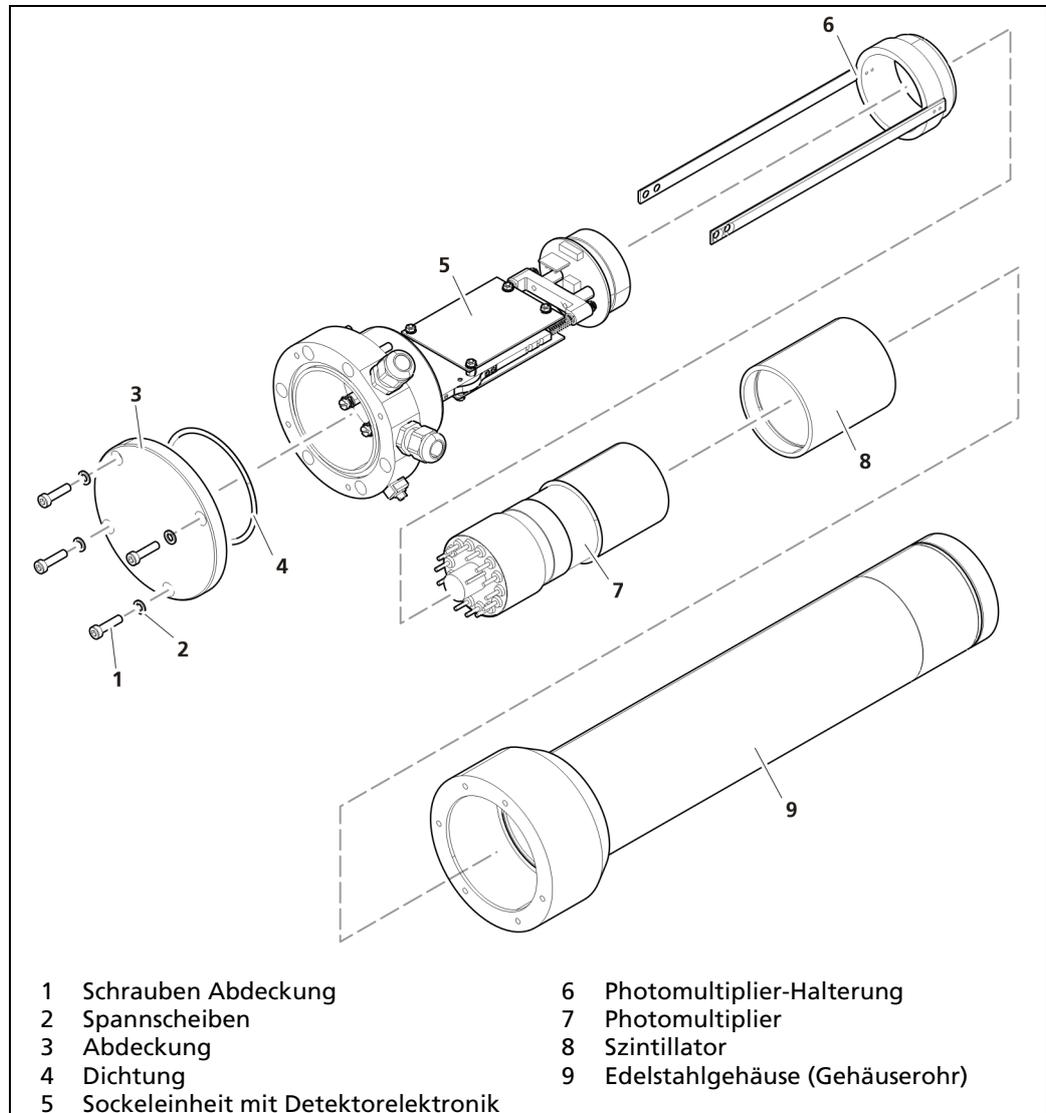


Abb. 2 Ansicht des DuoSeries-Detektors (ATEX/IECEX Variante) CrystalSENS Punktdetektor

Nicht in der Ansicht zu sehen sind die Optionen Wasserkühlung und Kollimator.

3.3.2 Übersicht XP Variante (Class/Division)

Die Detektoren setzen sich aus folgenden Komponenten zusammen.

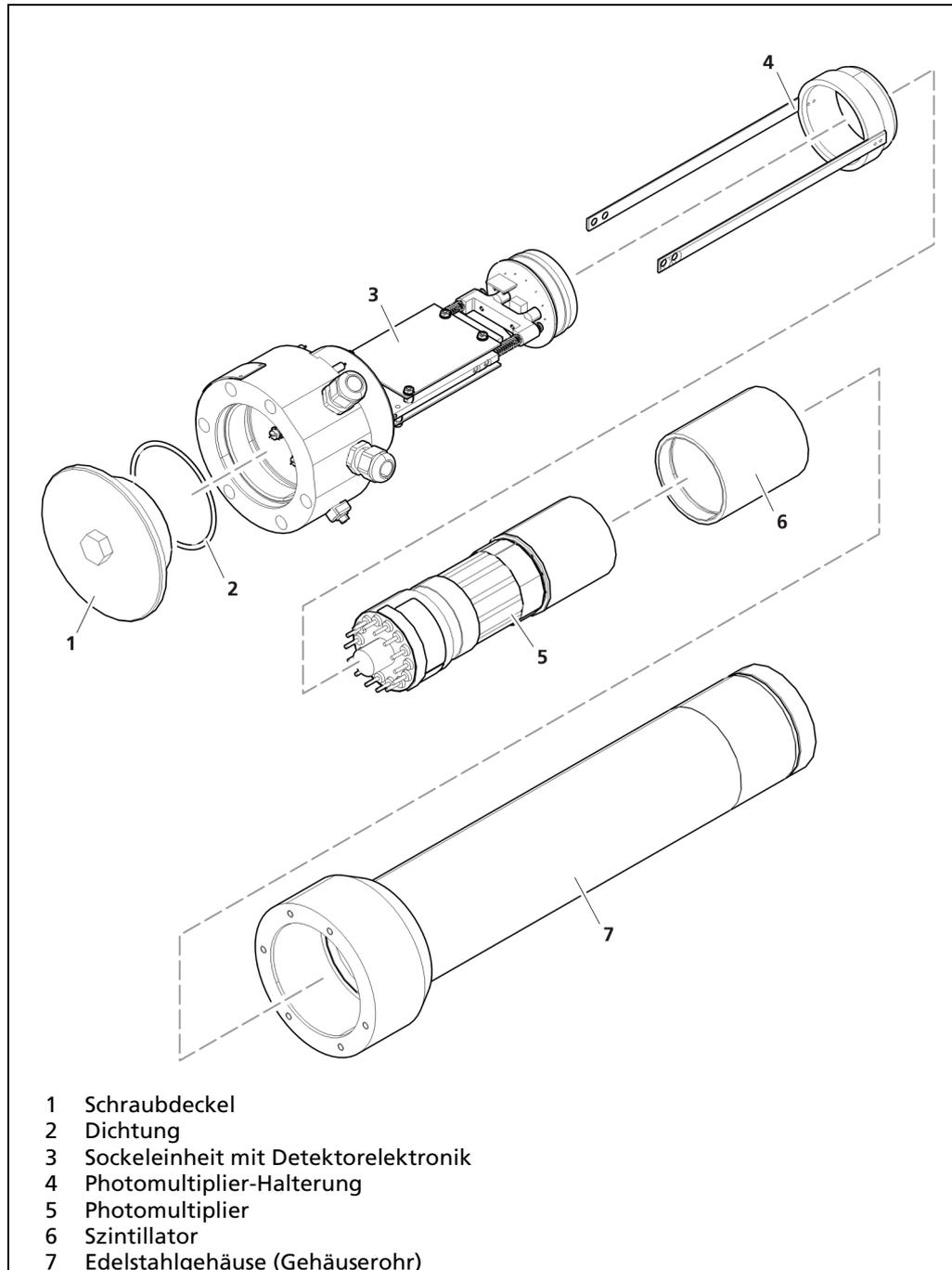


Abb. 3 Ansicht der DuoSeries-Detektor XP Variante (Class/Division)
 CrystalSENS Punktdetektor

Nicht in der Ansicht zu sehen sind die Optionen Wasserkühlung und Kollimator.

3.3.3 Stab- und Punktdetektor

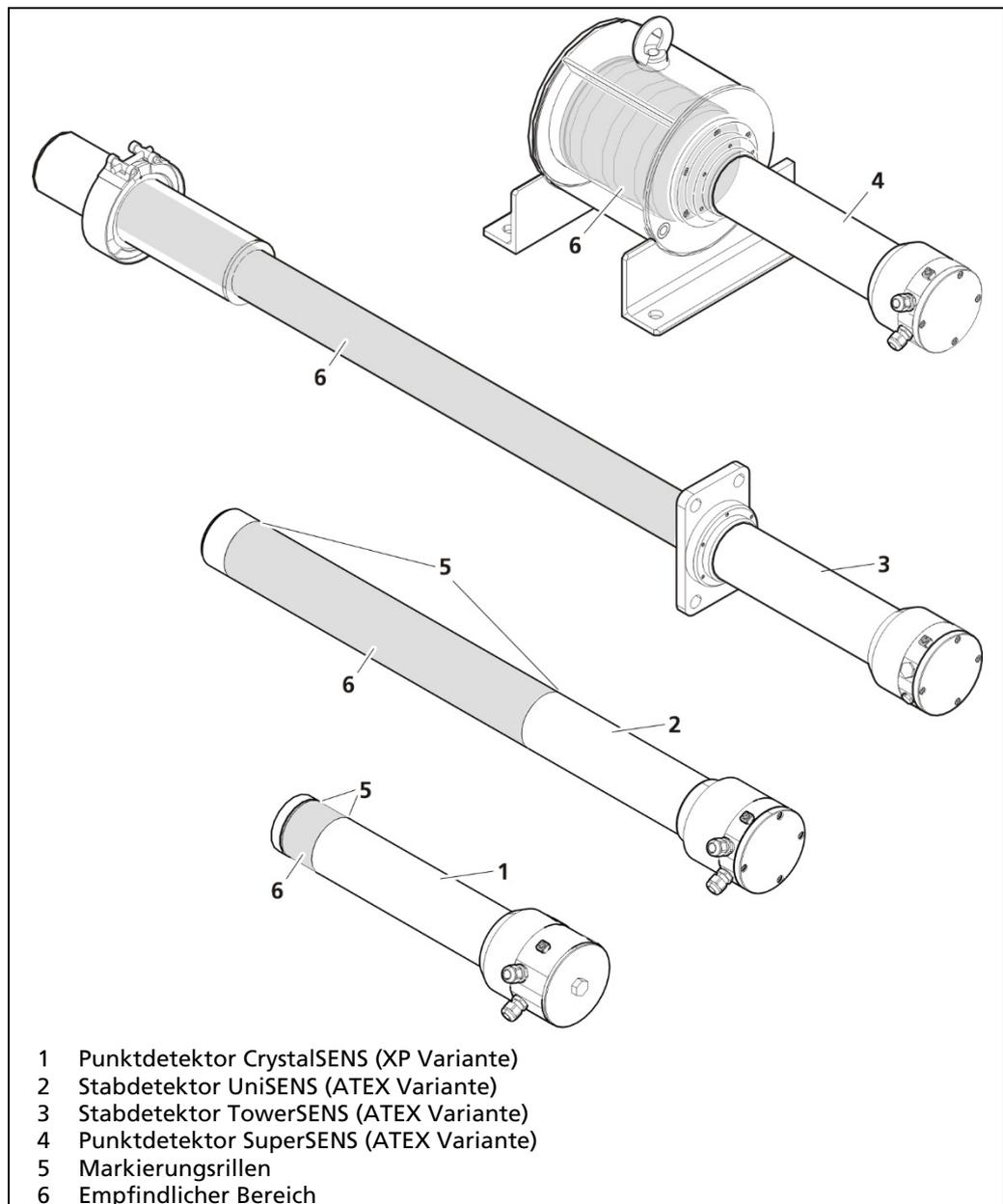


Abb. 4 Ansicht der DuoSeries-Detektoren

3.3.4 Szintillator

Die DuoSeries-Detektoren unterscheiden sich durch die äußeren Abmessungen und die verwendeten Szintillatoren. In Punktdetektoren (CrystalSENS) kommen entweder ein 50/50, 40/35 oder 25/25 (Durchmesser x Länge) Natriumiodid (NaI) Szintillator oder ein 50/60 Polymerszintillator zum Einsatz. In Stabdetektoren werden Polymerszintillatoren verbaut. Stabdetektoren (UniSENS) sind mit den empfindlichen Längen 500 mm, 750 mm, 1000 mm, 1250 mm, 1500 mm und 2000 mm verfügbar, TowerSENS Detektoren mit der Länge 3 bis 8 m in 1 m-Stufen. Die Größe des Szintillators bestimmt die Größe des empfindlichen Bereiches (der Bereich, der zur Messung verwendet wird und der für Gammastrahlung empfindlich ist). Markierungsrillen (Abb. 4, Pos.5) auf dem Detektorgehäuse markieren Größe und Position des empfindlichen Bereiches.

3.3.5 Software

Die DuoSeries-Detektoren werden mit einer bereits installierten Software ausgeliefert.

Den Revisionsstand (Version) der Software entnehmen Sie der Software der Auswertereinheit (Geräteeinstellungen | Setup | Sensoren | [NAME DETEKTOR] | Detektor-Service | Geräteinformation) oder der PC-Software (Siehe Kap. 6.4.2).

In dieser Betriebsanleitung wird die Software ab Version 12.00.00 beschrieben. Ein Software-Update erfolgt mit dem Detektor Service Modem (siehe Kap. 8.2).

Change Log

Software Version LB 4700	Freigabe Datum	Anzeige in LB 4710-1 Systemen	Wesentliche Änderungen
12.06.09	12/2015	1.13	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Fehlermeldung an LB 44x nach Neustart eliminiert ▪ Fehler werden an LB 44x mit 1V HV gemeldet
12.06.10	02/2016	1.14	RID mit LB 44x ermöglicht
12.06.11	03/2017	1.15	HV-Fehler wird an LB 471 nun erkannt
12.06.12	08/2019	1.16	weitere Detektorcodes
12.06.14	07/2022	1.17	Detektorcodes für TowerSENS

3.3.6 Zubehör und Optionen

Zubehör und Optionen zu den DuoSeries-Detektoren finden Sie im Kapitel 9 in dieser Anleitung.

4 Montage

4.1 Sicherheitshinweise

Die im jeweiligen Einsatzland geltenden nationalen Bestimmungen müssen beachtet werden. Montage-, Reparatur- und Wartungsarbeiten an den Geräten dürfen nur von sachkundigem Personal durchgeführt werden (siehe Kapitel 2.3). Im Zweifelsfall muss das komplette Gerät zur Reparatur an Berthold geschickt werden.

⚠️ WARNUNG

Verletzungsgefahr durch herabstürzende Lasten



- ▶ Treten Sie niemals unter schwebende Lasten, halten Sie ausreichend Sicherheitsabstand.
- ▶ Verwenden Sie zum Anbringen der Anschlagmittel ausschließlich die dafür vorgesehenen Kranösen (bei SuperSENS Detektoren).
- ▶ Verwenden Sie ausschließlich geprüfte und auf das Transportgewicht abgestimmte Anschlagmittel.
- ▶ Beachten Sie ggf. die Markierung des Schwerpunkts auf der Umverpackung.
- ▶ Die Tragfähigkeit der Behälterwände bzw. der Halterungen muss für die Montage des Detektors geeignet sein.
- ▶ Tragen Sie Schutzhelm und Sicherheitsschuhe.

⚠️ WARNUNG



Lebensgefahr durch Explosion

- ▶ Sollte sich der Detektor in einem explosionsgefährdeten Bereich befinden, beachten Sie unbedingt die entsprechenden Anweisungen im Sicherheitshandbuch / Explosionsschutzhandbuch, siehe 1.1. Mitgeltende Dokumente.

⚠️ VORSICHT



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.

WICHTIG



Beachten Sie die im jeweiligen Einsatzland geltenden nationalen Bestimmungen!

4.2 Allgemeine Hinweise

HINWEIS



Die Detektoren der DuoSeries enthalten einen Photomultiplier mit Glasgehäuse und ggf. einen zerbrechlichen Szintillationskristall. Gehen Sie sorgfältig mit den Detektoren um, um ein Brechen oder Splintern des Photomultipliers oder Szintillators zu verhindern.

- ▶ Transportieren Sie Detektor und Komponenten in der Originalverpackung und schützen Sie die Teile vor Erschütterungen.
- ▶ Beachten Sie bei der Installation auch die Anweisungen im Sicherheitshandbuch / Explosionsschutzhandbuch, siehe 1.1. Mitgeltende Dokumente.

HINWEIS



- ▶ Zur Installation des Gerätes sollten nur von Berthold zugelassene Montagevorrichtungen verwendet werden.
- ▶ Das Gerät ist ausschließlich in einer festen Installation zu betreiben.

Am Montageort müssen Freiräume vorgesehen werden für:

- Bewegungsfreiheit zur Anlieferung des Detektors.
- Die elektrische Installation des Detektors.
- Wartungs- und Reparaturarbeiten, bei denen Teile auf- und abgebaut werden müssen.

Transport

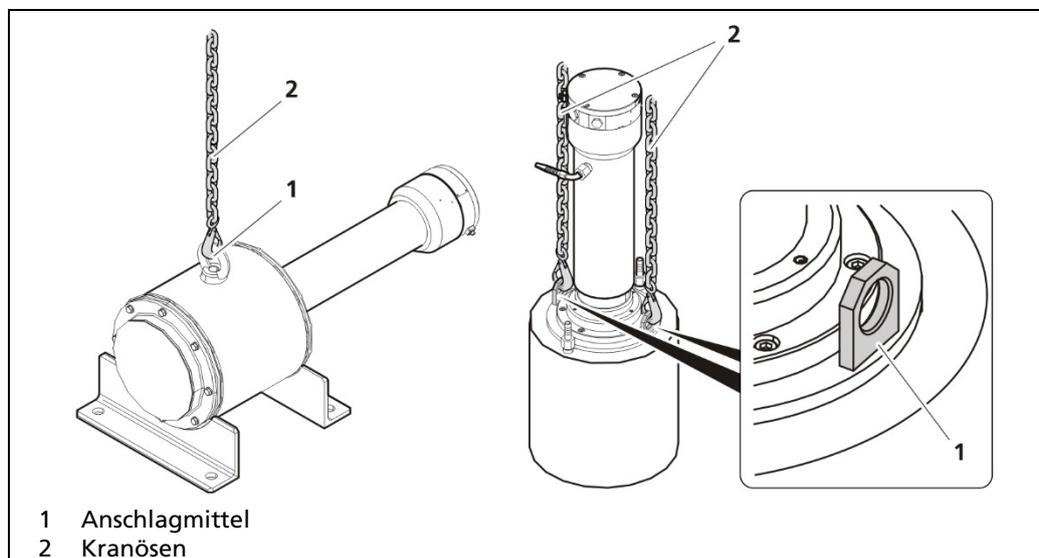


Abb. 5 Transporthinweis für SuperSENS Detektoren

Detektoren der Variante SuperSENS weisen ein Gewicht ≥ 50 kg auf und müssen an beide Kranösen (Abb. 5, Pos. 1) mit geeignetem Hebezeug (Abb. 5, Pos. 2) angeschlagen werden.

4.3 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.

4.4 Detektorschutz

HINWEIS



Beschädigungsgefahr!

Der Detektor kann durch starke mechanische Belastungen, starke Vibrationen und hohe Temperaturen beschädigt werden.

- ▶ Beachten Sie hierzu die Daten im Dokument „Technische Information“.

Kühlung

Die Umgebungstemperatur darf die in den technischen Daten angegebenen Werte nicht überschreiten. Sind höhere Temperaturen möglich, muss ein Detektor mit Wasserkühlung verwendet werden (siehe 9.1 Wasserkühlung). Verhindern Sie eine Wärmeübertragung über die Detektorhalterung auf den Detektor, durch eine geeignete wärmeentkoppelte Aufhängung.

Sonnenschutz

Bei Freiluftmontage sollte über dem Detektor ein Wetterschutzdach angebracht sein, das unter anderem auch gegen direkte Sonnenbestrahlung und damit verbundener Hitzeeinwirkung schützt.

Vermeidung von starker mechanischer Belastung

Bei der Auswahl der Montagestelle ist zu beachten, dass starke mechanische Belastungen den Detektor nicht beeinflussen dürfen, damit dessen Lebensdauer nicht eingeschränkt wird. Herrschen an der Messstelle erschwerte Umgebungsbedingungen, so müssen der Detektor und die Abschirmung mit einer Schutzabdeckung versehen werden.

Vorbeugen bei starken Vibrationen

Starke Vibrationen oder Erschütterungen verkürzen die Lebensdauer des Detektors. Montieren Sie den Detektor entweder an einem vibrationsfreien Träger, oder dämpfen Sie eventuell auftretende Vibrationen oder Erschütterungen mit geeigneten Schwingungsdämpfern.

Magnetfelder

Der Detektor besitzt eine interne Abschirmung, die den Photomultiplier gegen Magnetfelder schützt. Dennoch können starke Magnetfelder in nächster Nähe zum Detektor dessen Funktion beeinträchtigen. Die Montage in nächster Nähe ist daher zu vermeiden.

Reinigung

Beachten Sie, dass bei Reinigungsmaßnahmen die Kabelverschraubungen und die Typenschilder nicht beschädigt werden. Der Detektor darf mit Wasser oder Benzin gereinigt werden. Nicht zulässig ist Schleifen, Feilen oder das Abklopfen von Ablagerungen mit dem Hammer.

4.5 Applikationsspezifische Montage

Applikationsspezifische Vorgaben zur Montage sind in den nachfolgenden Unterkapiteln beschrieben. Informationen zur Montage von Stabdektoren (UniSENS und TowerSENS) bzw. von Punktdektoren (CrystalSENS und SuperSENS) sind in den Kapiteln 4.6 bzw. 4.7 aufgeführt.

4.5.1 Montage von Befestigungsschellen

Zur Befestigung der Detektoren werden Befestigungsschellen verwendet. Diese Schellen werden an vom Betreiber bauseitig vorzusehenden Montagesockeln, Traversen o. ä. befestigt. Optional ist eine robuste Edelstahlhalterung für Detektoren mit und ohne Wasserkühlung erhältlich. Weitere Details sind im Dokument „Technische Information“ ersichtlich.

Diese Befestigungsschellen passen für Punkt- und Stabdektoren.

Befestigungsschellen Typ 1

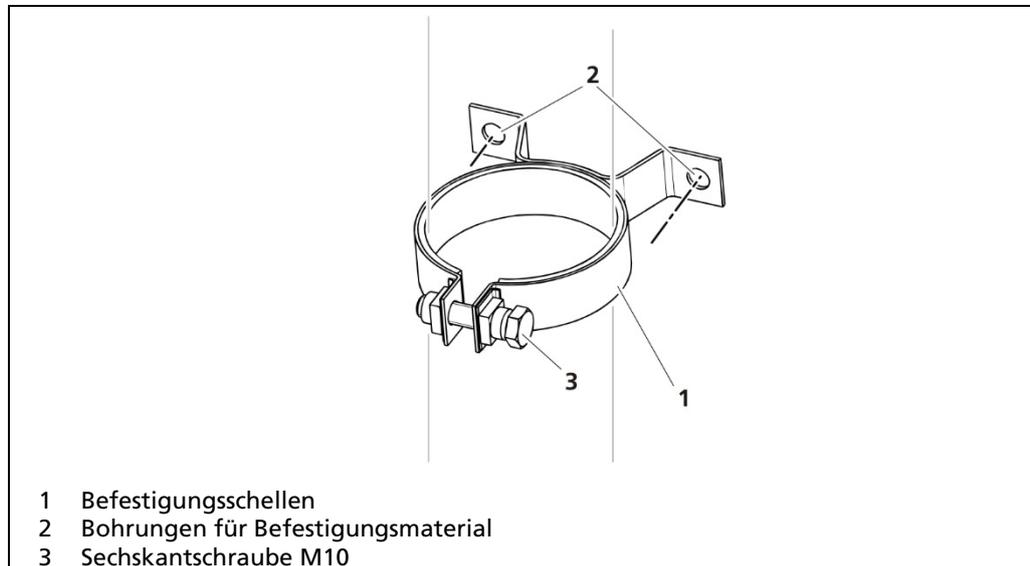


Abb. 6 Befestigungsschellen Typ 1

1. Lösen Sie die Sechskantschraube an der Oberseite der Befestigungsschelle.
2. Schieben Sie die Befestigungsschelle über das Detektorgehäuse.
3. Ziehen Sie die Sechskantschraube wieder so fest an, dass der Detektor nicht verrutschen kann.
 - ▶ Die Montage ist abgeschlossen.

Befestigungsschellen Typ 2 und Detektorhalterung

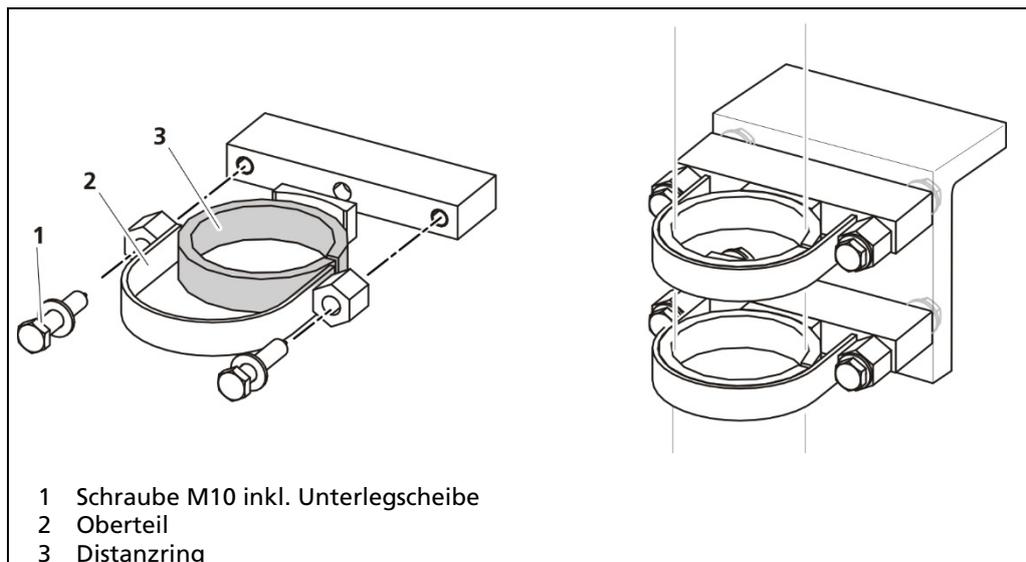


Abb. 7 Bügelschelle und Detektorhalterung Edelstahl

1. Lösen Sie die beiden Schrauben an den Seiten der Befestigungsschelle.
2. Nehmen Sie das Oberteil der Befestigungsschelle ab.
3. Entnehmen Sie ggf. den Distanzring, wenn ein Detektor mit Wasserkühlung montiert werden soll.
4. Legen Sie den Detektor in das Unterteil der Befestigungsschelle
5. Montieren Sie das Oberteil wieder und ziehen Sie die Schrauben wieder so fest an, dass der Detektor nicht verrutschen kann.
 - ▶ Die Montage ist abgeschlossen.

4.5.2 Montage an Behältern

Für die Installation des Detektors am Behälter müssen zunächst die Befestigungsschellen am Detektor montiert werden (siehe Kapitel 4.5.1). Beispiele sind in den Abb. 8 und Abb. 9 dargestellt. Entsprechende Montagevorrichtungen (z. B. Montagewinkel, Plattformen, etc.) sind vom Betreiber vorzusehen. Dabei sind die Maßbilder des Detektors und der Befestigungsschellen (siehe Anhang „Technische Information“) zu beachten. Die Ausrichtung der Systemkomponenten (Strahler/Ab-schirmung und Detektor) zueinander und auf den Messbereich wird in der Bedienungsanleitung des zugehörigen Auswertegerätes detailliert beschrieben.

Die Kabeldurchführung und die Kabelzuführung sind so auszurichten, dass kein Wasser am Kabel entlang in die Durchführung fließen kann.

WICHTIG



Der Abstand von Mitte Detektor bis zur Behälteroberfläche bzw. Oberfläche einer Wärmeisolation sollte ca. 100 mm betragen.

Tipp



Es sollte bereits bei der Montage darauf geachtet werden, den Wärmeübertrag vom Behälter über die Befestigungsschellen auf den Detektor möglichst zu vermeiden.

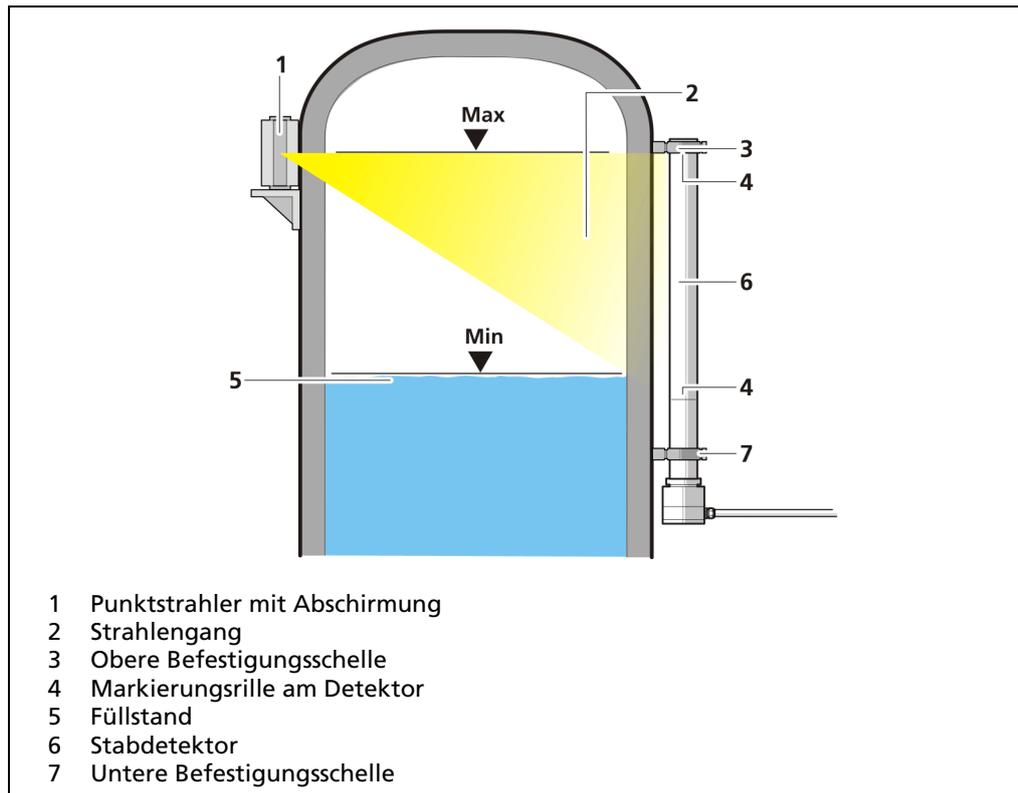


Abb. 8 Befestigung Stabdetektor

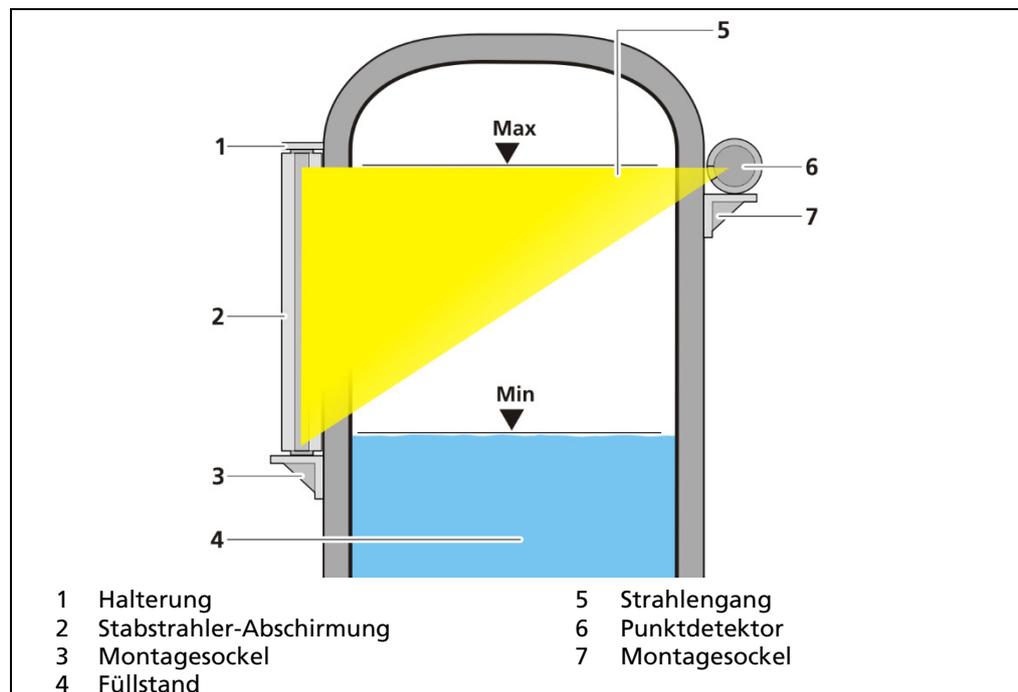


Abb. 9 Befestigung Punktdetektor

4.5.3 Montage an einer Rohrleitung

Um einen Detektor an einer Rohrleitung zu installieren, gibt es Montagevorrichtungen für verschiedene Rohrdurchmesser und Durchstrahlungswinkel. Einige Beispiele sind in Abb. 10 dargestellt. Die genaue Beschreibung der Montagevorrichtungen und die zugehörigen Maßzeichnungen entnehmen Sie der Bedienungsanleitung des zugehörigen Auswertegerätes.

Die Montagevorrichtungen verfügen bereits über Befestigungsschellen. Zur Montage des Detektors folgen Sie bitte den Anweisungen aus Kapitel 4.5.

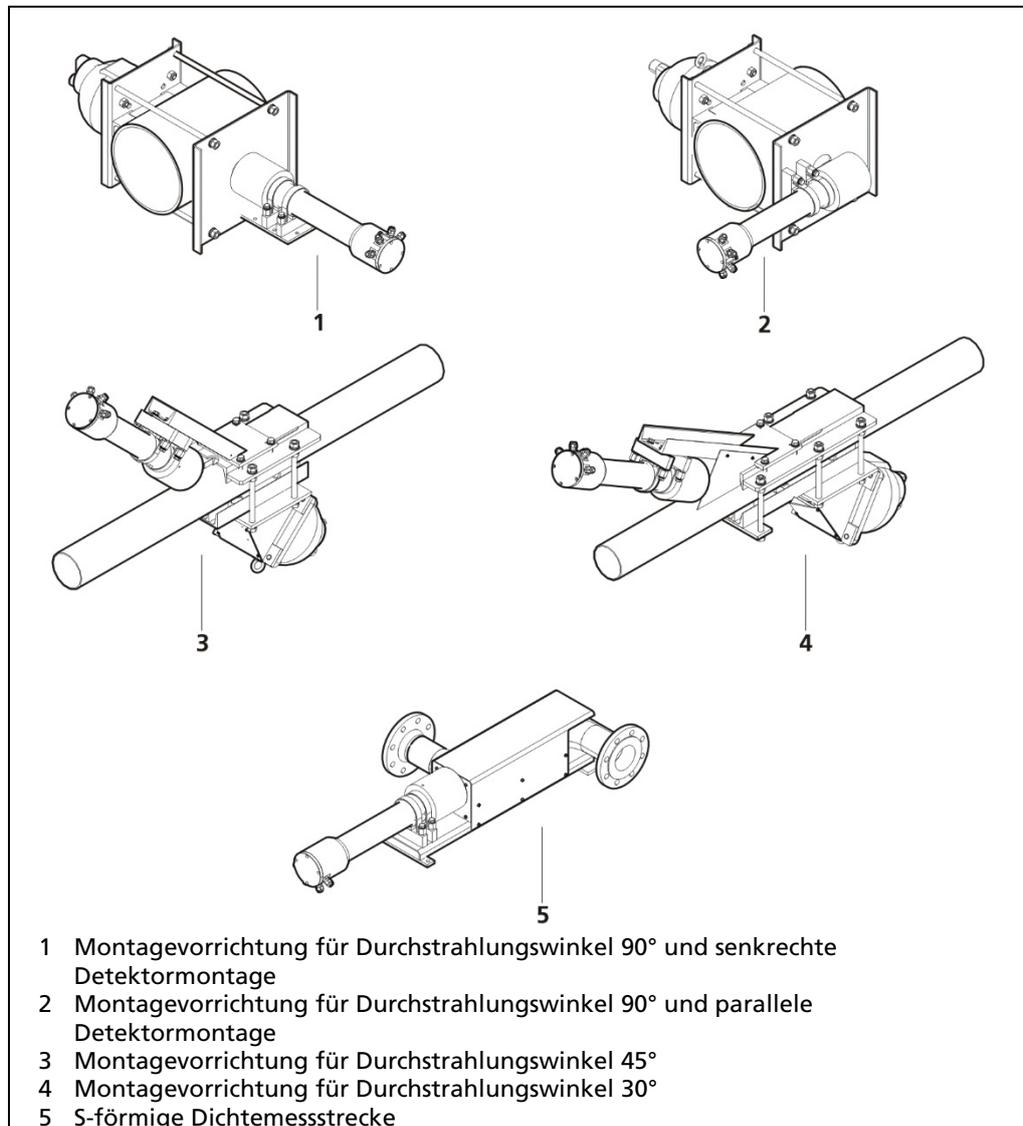


Abb. 10 Übersicht Montage Rohrleitung

WICHTIG



An dickwandigen Rohrleitungen kann der SuperSENS Detektor direkt am Rohr installiert werden.

4.5.4 Montage am Förderband

Für die Installation von Detektoren an Förderbändern sind verschiedene Messbügel verfügbar. Einige Beispiele sind in Abb. 11 dargestellt. Die genaue Beschreibung der Messbügel und die zugehörigen Maßzeichnungen entnehmen Sie der Bedienungsanleitung des zugehörigen Auswertegerätes.

Die Messbügel verfügen bereits über Befestigungsschellen. Zur Montage des Detektors folgen Sie bitte den Anweisungen aus 4.5.

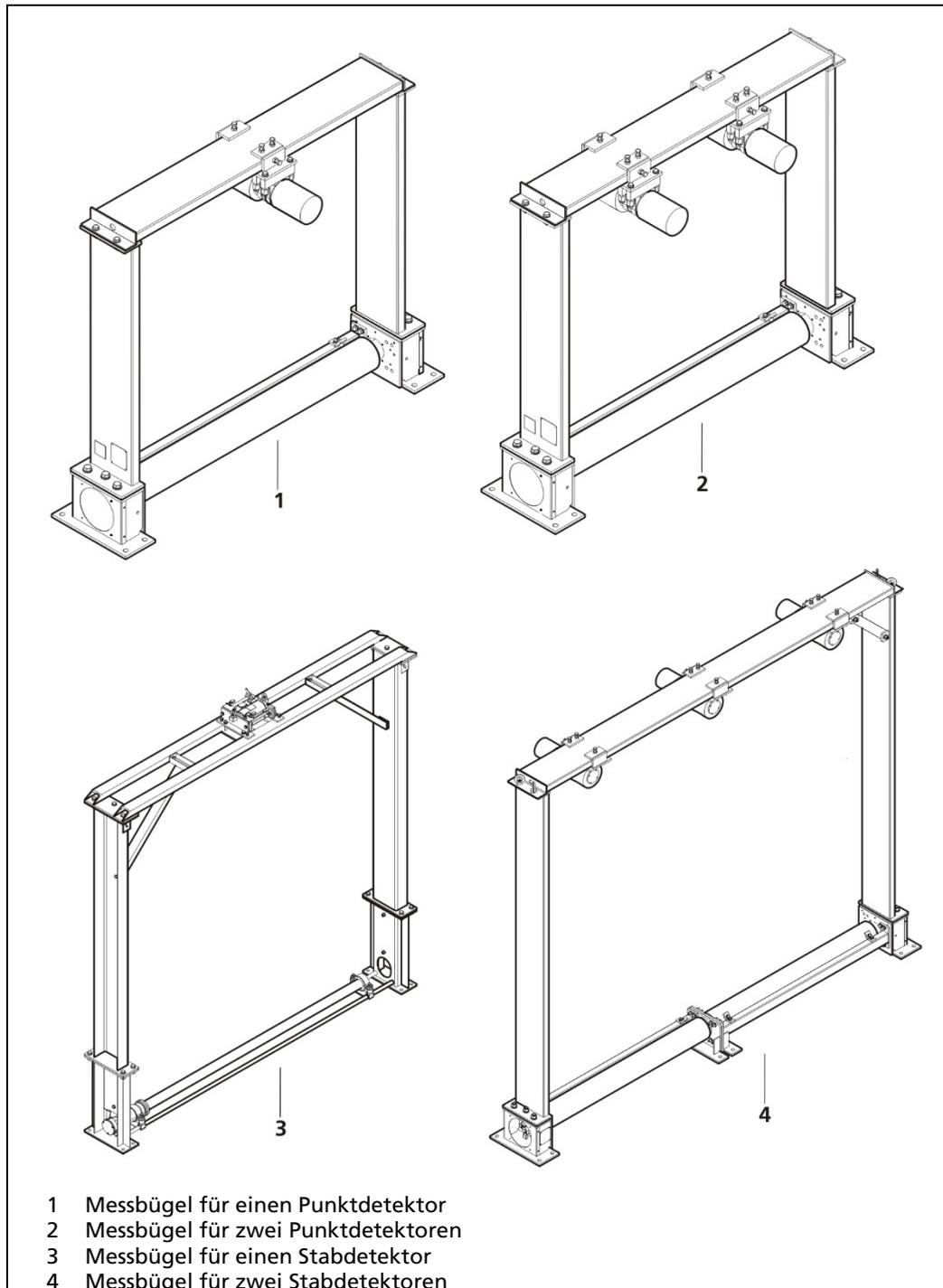


Abb. 11 Übersicht Montage am Förderband

4.6 Montage von Stabdetektoren an Behältern

4.6.1 Montage des UniSENS Stabdetektors

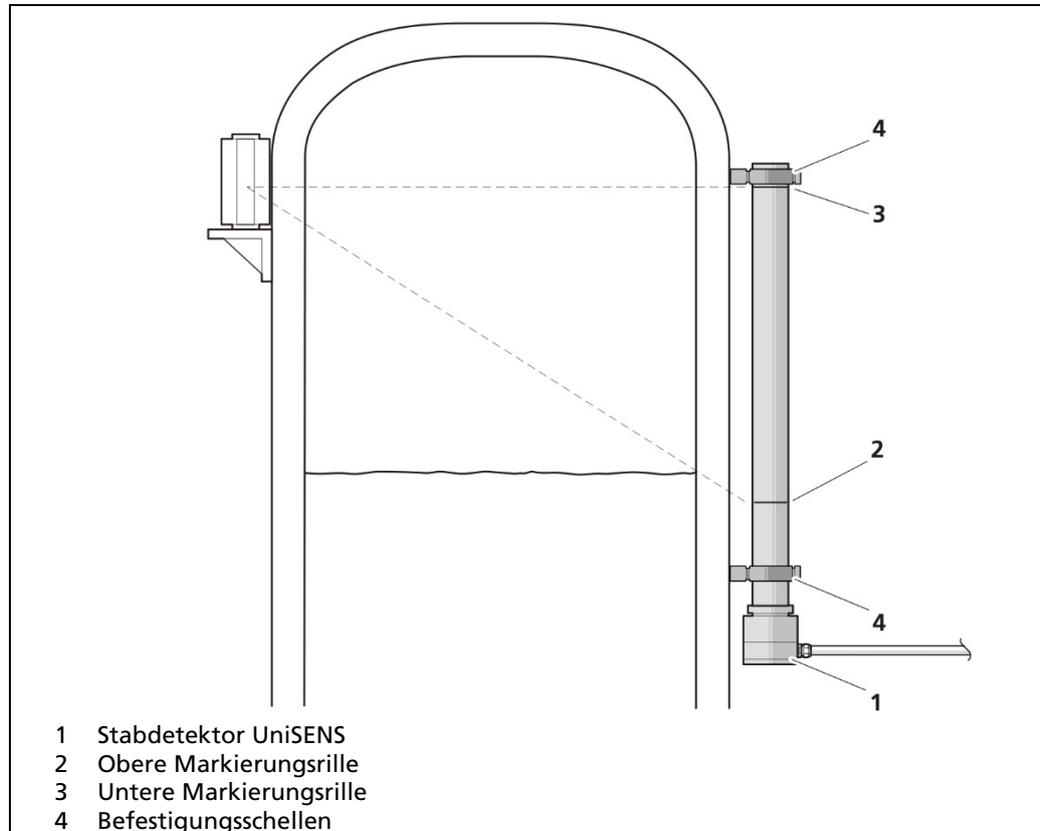


Abb. 12 Montage Stabdetektor UniSENS (beispielhafte Anordnung mit Punktstrahler)

Die Montage der Stabdetektoren erfolgt üblicherweise vertikal an der Außenseite des Behälters. Der obere Punkt der effektiven Detektorlänge ist durch eine Markierungsrille gekennzeichnet. Die Befestigung des Stabdetektors erfolgt oben und unten mit je einer Schelle außerhalb der Markierungsrillen.

Der Abstand von der Mitte des Detektors bis zur Behälteroberfläche bzw. Oberfläche einer Wärmeisolation wird bei der Berechnung der Messstelle mit ca. 100 mm angenommen. Die Befestigung der Schellen muss so erfolgen, dass eine große Wärmeübertragung auf den Detektor nicht möglich ist.

Eine Übersicht der Klemmenpositionen befindet sich im Dokument „Technische Information“ im Kapitel 3.1 Klemmenposition für UniSENS Stabdetektoren. Die Installation der Wasserkühlung ist in Kapitel 9.1 beschrieben.

4.6.2 Montage des TowerSENS Stabdetektors

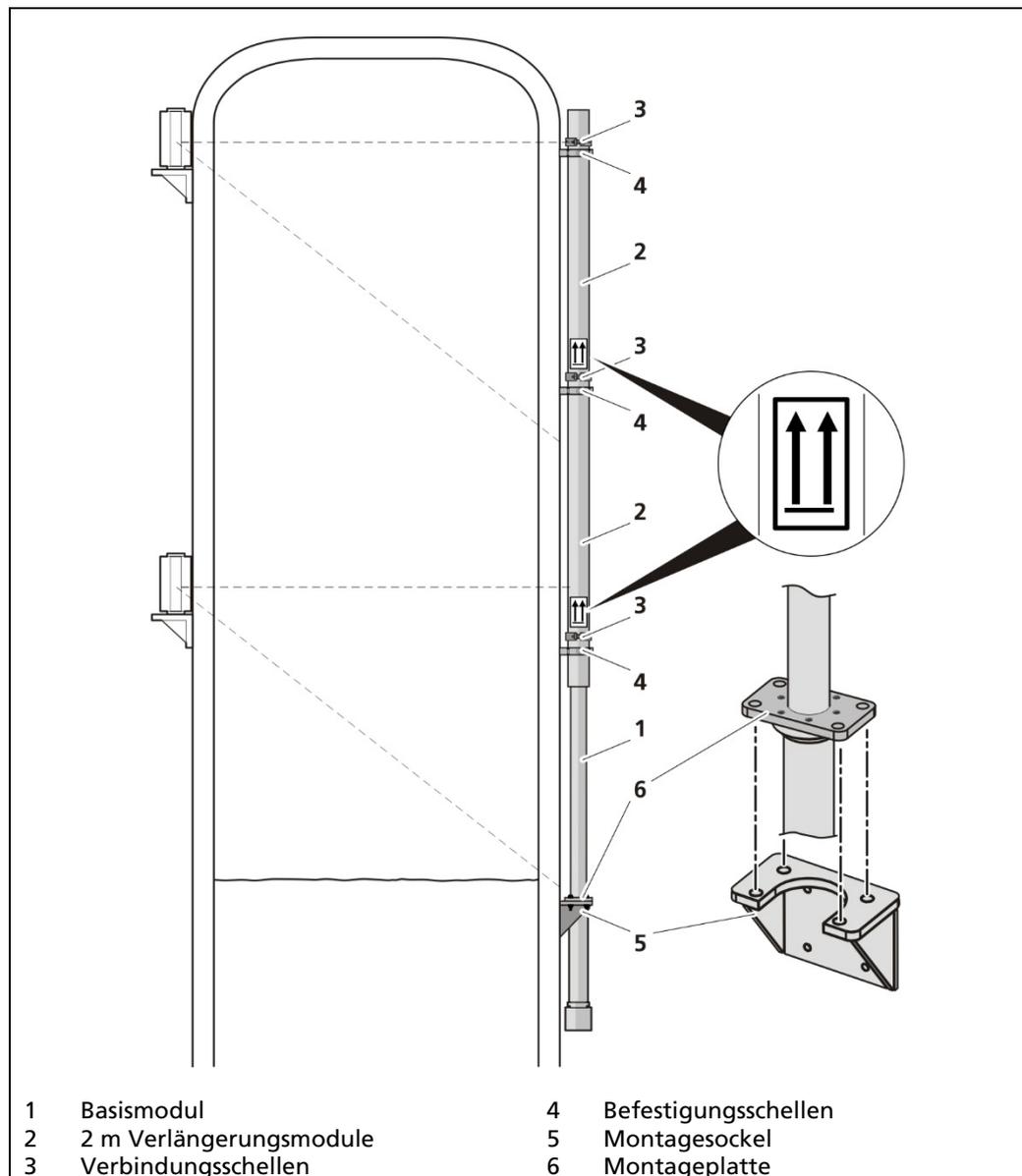


Abb. 13 TowerSENS Detektor Anordnung mit 6 m Messbereich (Beispiel)

Detektorlängen von mehr als 2 m können durch einen TowerSENS Detektor realisiert werden. Neben dem 2 m Verlängerungsmodul ist ein 1 m Verlängerungsmodul verfügbar, mit dem alle Messbereiche abgedeckt werden können. TowerSENS Aufbauten sind ohne und mit Wasserkühlung erhältlich.

Der TowerSENS Detektor kann mit dem Elektronikgehäuse nach oben installiert werden. Aus Performancegründen wird jedoch empfohlen, das Elektronikgehäuse nach unten zu montieren, wie in Abb. 13 gezeigt.

An den Verlängerungsmodulen ist ein Aufkleber angebracht, der anzeigt in welcher Ausrichtung das Verlängerungsmodul eingebaut werden muss. Egal, ob in regulärer oder in umgekehrter Montage, die abgebildeten Richtungspfeile müssen nach oben (weg vom Boden) zeigen, sodass die Vorzugsrichtung der Verlängerungsmodule eingehalten wird.

Die Klemmenpositionen und die Position des Montagesockels sind in Abb. 14 dargestellt. Angaben zur Wasserkühlung sind im Kapitel 9.1 aufgeführt.

Montageschritte

TowerSENS Detektoren müssen am finalen Montageort (Behälter) zusammgebaut und installiert werden, da die Komponenten einzeln verpackt versendet werden. Ein TowerSENS-System besteht im Regelfall aus:

- 1x Basismodul (2 m) inkl. 1x Verbindungsschelle und 1x Abschlusskappe
- min. 1x Verlängerungsmodul (1 m oder 2 m) inkl. 1x Verbindungsschelle und 1x Zentrierhülse

Die Klemmpositionen und die Position des Montagesockels sind in Abb. 14 und im Kapitel 6 des Dokuments Technische Information, dargestellt. Informationen zur Wasserkühlung sind im Kapitel 9.1 aufgeführt.

Bei den Detektorlängen 3 m, 5 m und 7 m ist das 1 m Verlängerungsmodul am Ende zu montieren, damit die Abstände der Befestigungsschellen wie in Abb. 14 dargestellt, übereinstimmen.

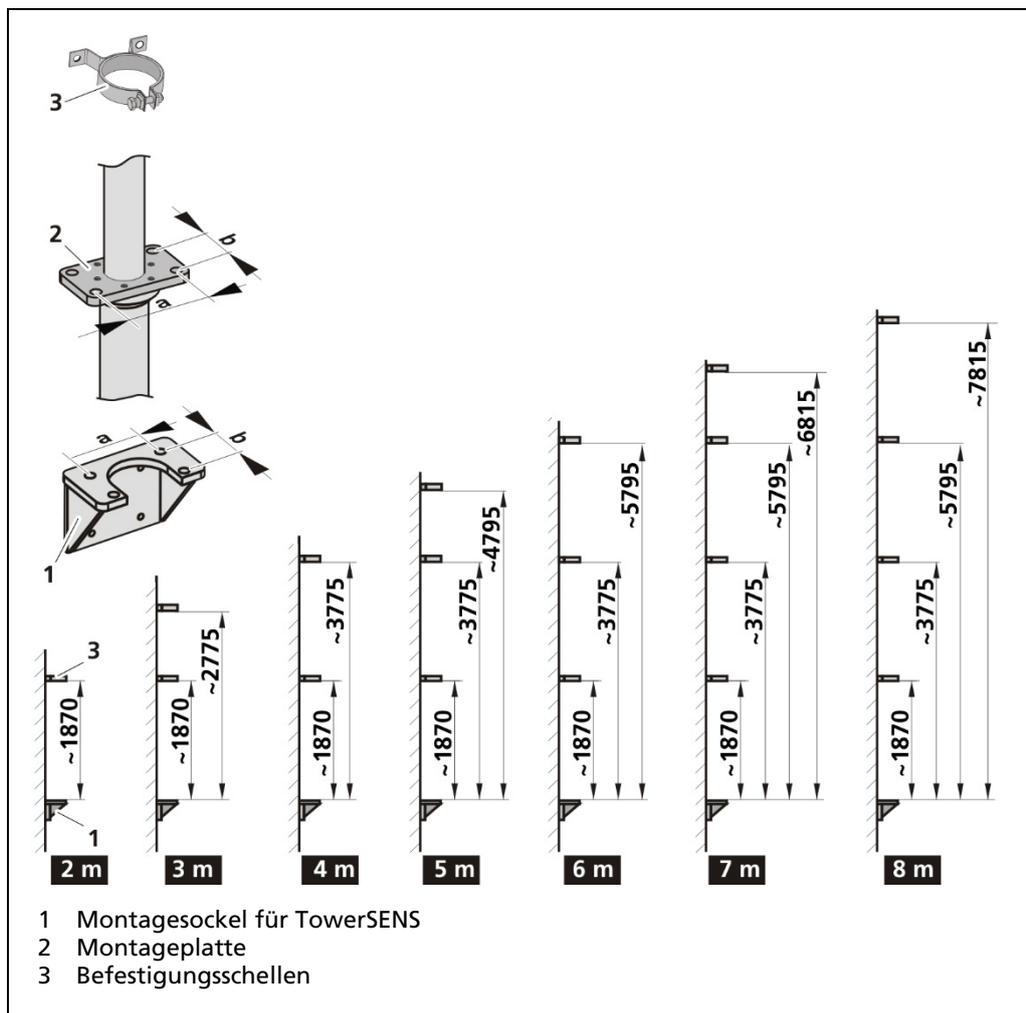


Abb. 14 Abstände Befestigungsschellen

1. Stellen Sie einen Montagesockel passend zur Montageplatte des TowerSENS Detektors in den angegebenen Abmessungen (Maße im Dokument „Technische Information“) her, und bringen Sie den Montagesockel am Behälter an.
2. Verwenden Sie die korrekten Befestigungsschellen (für Detektor mit oder ohne Wasserkühlung). Montieren Sie die Befestigungsschellen je nach Länge des TowerSENS Detektors in den angegebenen Abständen. Für die Auswahl

der verwendeten Verbindungselemente, Sicherungen und die Anzugsdrehmomente ist der Betreiber verantwortlich.

3. Stellen Sie sicher, dass Schellen und Montagesockel sich exakt im Lot befinden.

HINWEIS



Beschädigungsgefahr!

Die Detektorkomponenten sind empfindlich und müssen mit äußerster Vorsicht gehandhabt werden.

- ▶ Schützen Sie die Modulenden vor Nässe und Verschmutzung und entfernen Sie die Schutzkappen erst kurz vor dem Aufsetzen.
- ▶ Schließen Sie den Detektor erst nach Abschluss der Montage ans Netz.
- ▶ Führen Sie ersten Messungen oder Kalibrierungen frühestens nach drei Stunden nach Abschluss der Montage durch.

Basismodul installieren

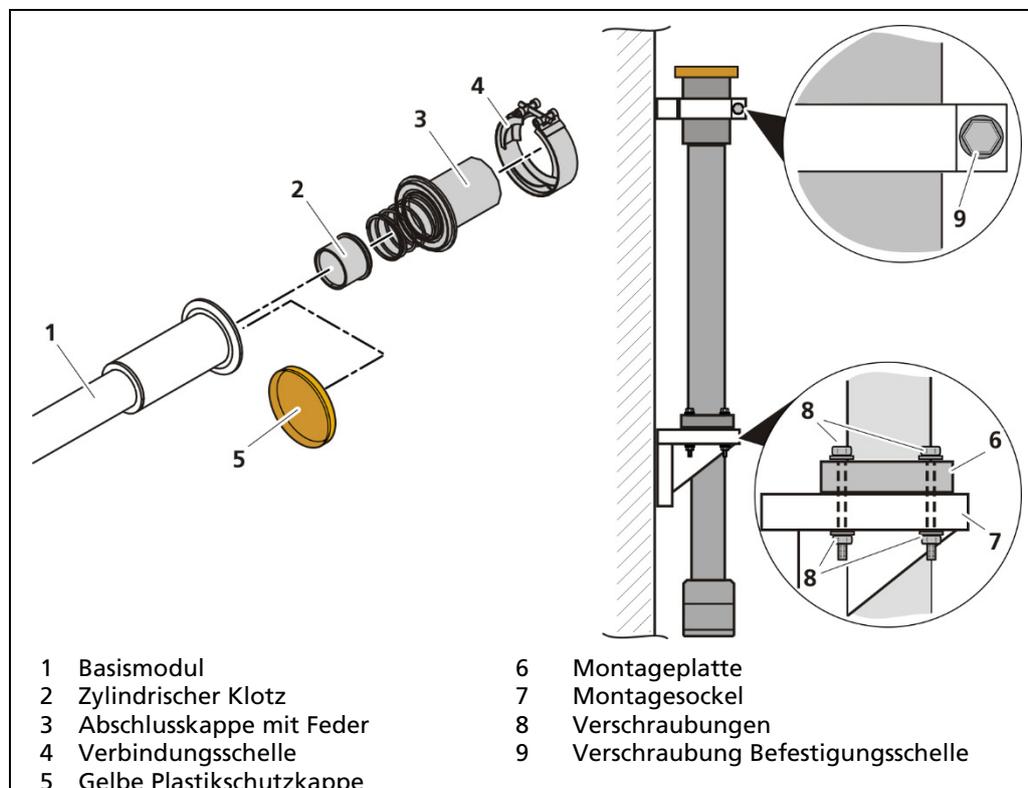


Abb. 15 Basismodul montieren

4. Nehmen Sie beim liegendem Basismodul (Abb. 15, Pos.1) die Abschlusskappe mit Feder und den zylindrischen Klotz ab. Drücken Sie dabei gegen die Abschlusskappe (Abb. 15, Pos.3) und schrauben Sie die Verbindungsschelle (Abb. 15, Pos.4) auf.

HINWEIS

- ▶ In manchen Fällen bleibt die Schutzfolie (Spiegelfolie) im Plastikzylinder der Abschlusskappe haften. Nehmen Sie in diesem Fall die Schutzfolie ab und legen Sie diese wieder auf das Silikonkissen des Basismoduls auf, damit die Oberfläche der Silikonunterlage geschützt ist.
- ▶ **Entfernen Sie keine der Silikonunterlagen von den Modulen!** Wenn der TowerSENS Detektor komplett aufgebaut ist, dürfen sowohl zwischen den Verlängerungsmodulen, als auch zwischen Verlängerungs- und Basismodul keine Schutzfolien (Spiegelfolien) verbleiben.
- ▶ Schützen Sie die Modulenden vor Schmutz und Nässe.

5. Setzen Sie die gelbe Plastikschutzkappe (Abb. 15, Pos.5) auf das Basismodul.
6. Setzen Sie das Basismodul mit der Montageplatte (Abb. 15, Pos.6) auf den Montagesockel (Abb. 15, Pos.7) und ziehen Sie die vier Verschraubungen (Abb. 15, Pos.8) fest an.
7. Sichern Sie das obere Ende des Basismoduls, indem Sie die Schraube (Abb. 15, Pos.9) an der vormontierten Befestigungsschelle festziehen.

Verlängerungsmodul installieren

Es wird empfohlen die Installation des Verlängerungsmoduls mit zwei Personen durchzuführen.

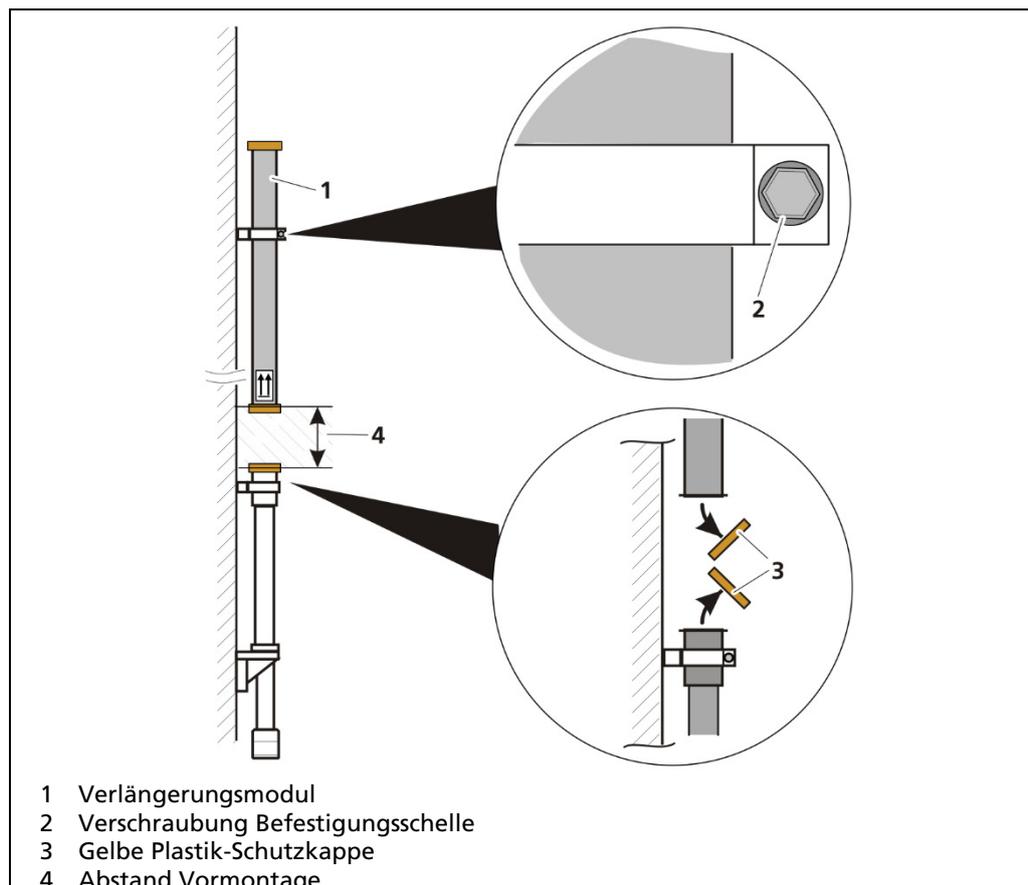


Abb. 16 Verlängerungsmodul installieren

8. Setzen Sie das Verlängerungsmodul (Abb. 16, Pos.1) auf das Basismodul und sichern Sie das Verlängerungsmodul mithilfe der vormontierten Befestigungsschelle (Verschraubung) (Abb. 16, Pos.2).

9. Lösen Sie die Befestigungsschelle (Abb. 16, Pos.2) leicht, heben Sie das Verlängerungsmodul um ca. 20 cm (Abb. 16, Pos.4) an und verschrauben Sie die Befestigungsschelle wieder fest.
10. Entfernen Sie die Plastikschutzkappe (Abb. 16, Pos.3) am Basismodul und an der Unterseite des Verlängerungsmoduls. **Schützen Sie die Modulenden gegen Schmutz und Nässe!**

Empfohlener Zwischenschritt: Passgenauigkeit überprüfen mit Schutzfolie

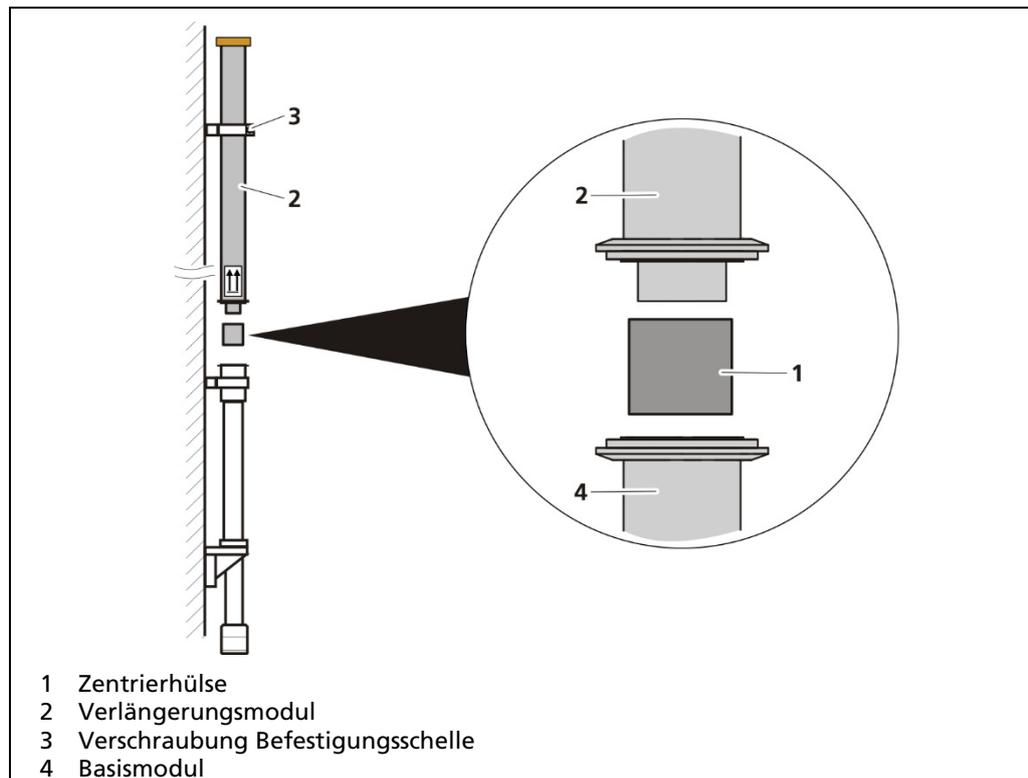


Abb. 17 Prüfung Passgenauigkeit

11. Schutzfolien **nicht** abnehmen.
12. Zentrierhülse (Abb. 17, Pos.1) in das Basismodul einsetzen.
13. Öffnen Sie die Befestigungsschelle (Abb. 17, Pos.3) des Verlängerungsmoduls (Abb. 17, Pos.2) leicht setzen Sie das Verlängerungsmodul vorsichtig in die Zentrierhülse des Basismoduls ab.
 - ▶ Erst wenn dieser Vorgang ohne Widerstand möglich ist, kann der Schritt "Module verbinden" erfolgen.
14. Ziehen Sie das Verlängerungsmodul erneut hoch und schrauben Sie die Befestigungsschelle (Abb. 17, Pos.3) fest.
15. Entfernen Sie die Zentrierhülse (Abb. 17, Pos. 1) aus dem Basismodul.

Module verbinden

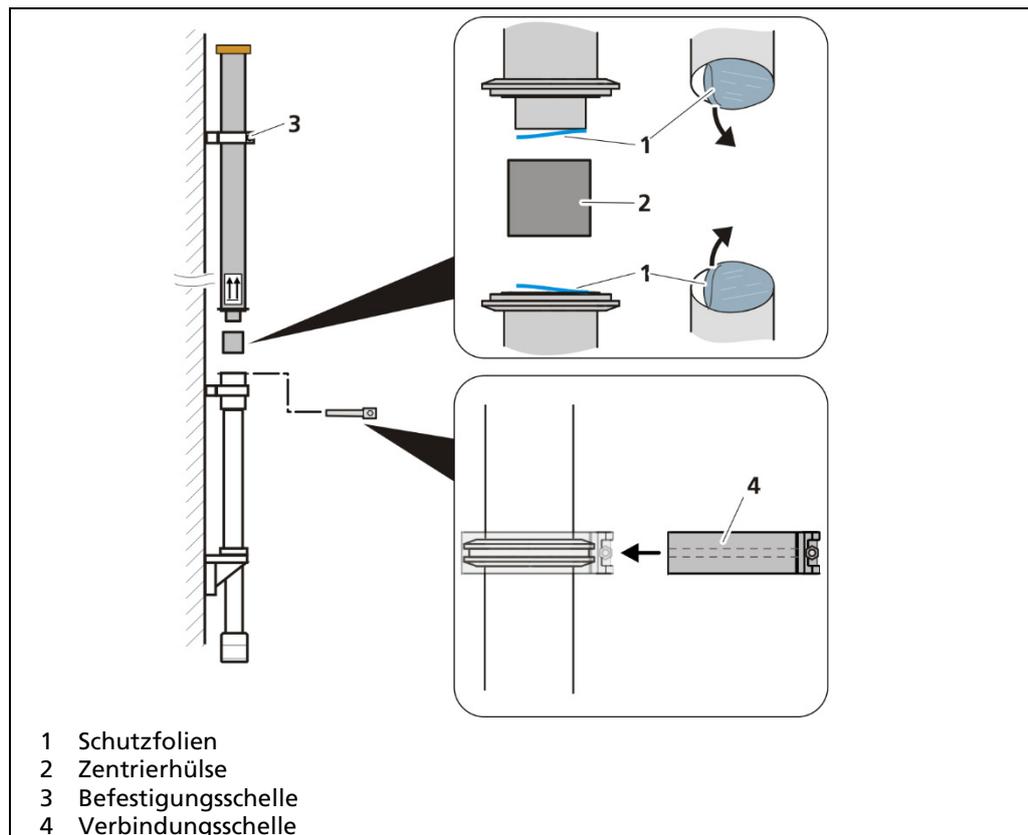


Abb. 18 Module verbinden

16. Entfernen Sie die Schutzfolie (Abb. 18, Pos.1) am Basismodul und an der Unterseite des Verlängerungsmoduls. **Achtung: Die Siliconunterlage darf dabei nicht vom Basismodul entfernt werden.**
17. Setzen Sie die Zentrierhülse in das Basismodul (Abb. 18, Pos.2) ein.
18. Öffnen Sie die Befestigungsschelle (Abb. 18, Pos.3) des Verlängerungsmoduls leicht und setzen Sie das Verlängerungsmodul vorsichtig in die Zentrierhülse ab.
19. Bringen Sie die Verbindungsschelle (Abb. 18, Pos.4) an und verschrauben Sie beide Module mit einem Außensechskantschlüssel SW13.
 - ▶ Sobald kein Spalt zwischen beiden Modulen zu sehen ist, Schraube der Verbindungsschelle max. 2 bis 3 Umdrehungen weiterdrehen. **Achtung: Schraube nicht zu fest zudrehen.**
20. Schrauben Sie die Befestigungsschelle (Abb. 18, Pos.3) fest.
 - ▶ Die Module sind korrekt verbunden.

Letztes Verlängerungsmodul installieren

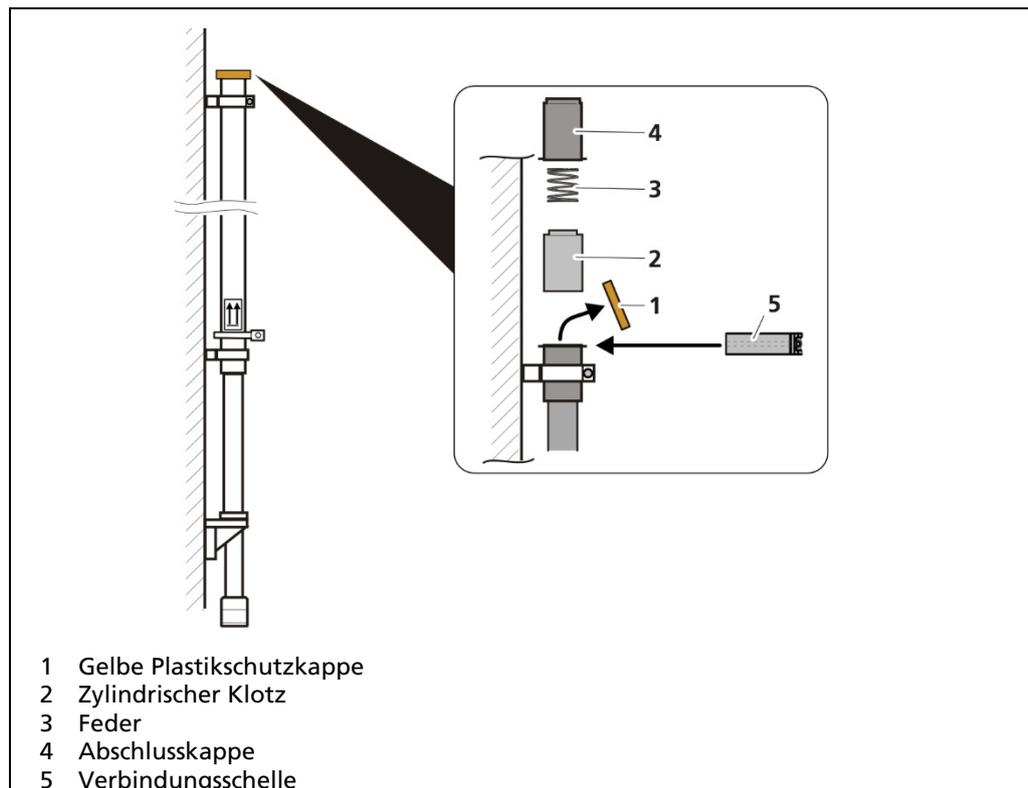


Abb. 19 Letztes Verlängerungsmodul installieren

21. Nehmen Sie die gelbe Plastikschrutkappe (Abb. 19, Pos.1) am Ende des letzten Verlängerungsmoduls ab. **Achtung: Die Schutzfolie (Spiegelfolie) muss auf der Silikonunterlage zur Abschlusskappe hin verbleiben.**
22. Setzen Sie den zylindrischen Klotz (Abb. 19, Pos.2) und die Feder (Abb. 19, Pos.3) auf das Verlängerungsmodul.
23. Setzen Sie die Abschlusskappe (Abb. 19, Pos.4) auf die Feder.
24. Drücken Sie die Abschlusskappe fest auf das Verlängerungsmodul und mit verbinden Sie die Verbindungsschelle (Abb. 19, Pos.5) an.
25. Schrauben Sie die Verbindungsschelle mit einem Außensechskantschlüssel SW13 fest.
 - ▶ Wenn kein Spalt mehr zu sehen ist, müssen Sie die Schraube der Verbindungsschelle max. 2 - 3 Umdrehungen weiterdrehen. **Achtung: Schraube nicht zu fest zudrehen.**
 - ▶ Die Installation der Wasserkühlung ist in Kapitel 9.1 beschrieben.
 - ▶ Der TowerSENS Detektor ist korrekt installiert und die Elektrische Installation kann durchgeführt werden.

WICHTIG



Die Detektor-Spannungsversorgung darf frühestens 3 Stunden nach der Montage eingeschaltet werden. Voreinstellungen und Kalibrierung sind in den Kapiteln 6 Bedienung beschrieben.

4.6.3 Multidetektor-Anordnung

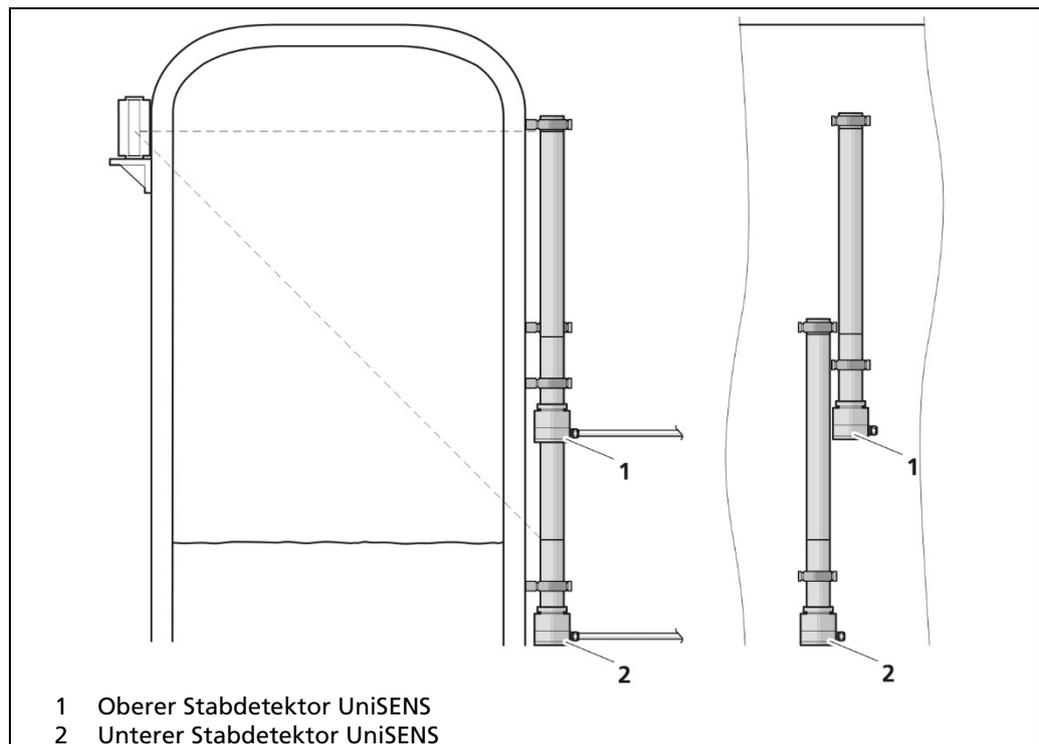


Abb. 20 Multidetektor-Anordnung (beispielhaft)

Messbereiche von mehr als 2 m bei UniSENS Detektoren, bzw. von mehr als 8 m bei TowerSENS Detektoren, können durch mehrere Detektoren realisiert werden. Die Detektoren werden dabei so angeordnet, dass die empfindlichen Bereiche nahtlos aneinandergereiht sind. Dazu werden die Detektoren seitlich voneinander versetzt angebracht. Die empfindlichen Bereiche sind durch Markierungsrillen gekennzeichnet.

Eine Übersicht der Klemmenpositionen bei Multidetektoranordnungen befindet sich im Dokument „Technische Information“ im Kapitel 3.1 Klemmenposition für UniSENS Stabdetektoren. Die Klemmenpositionen und die Position des Montagesockels sind im Falle von TowerSENS Detektoren in Abb. 14 dargestellt.

4.6.4 Montage der Detektorabschirmung für UniSENS Detektoren

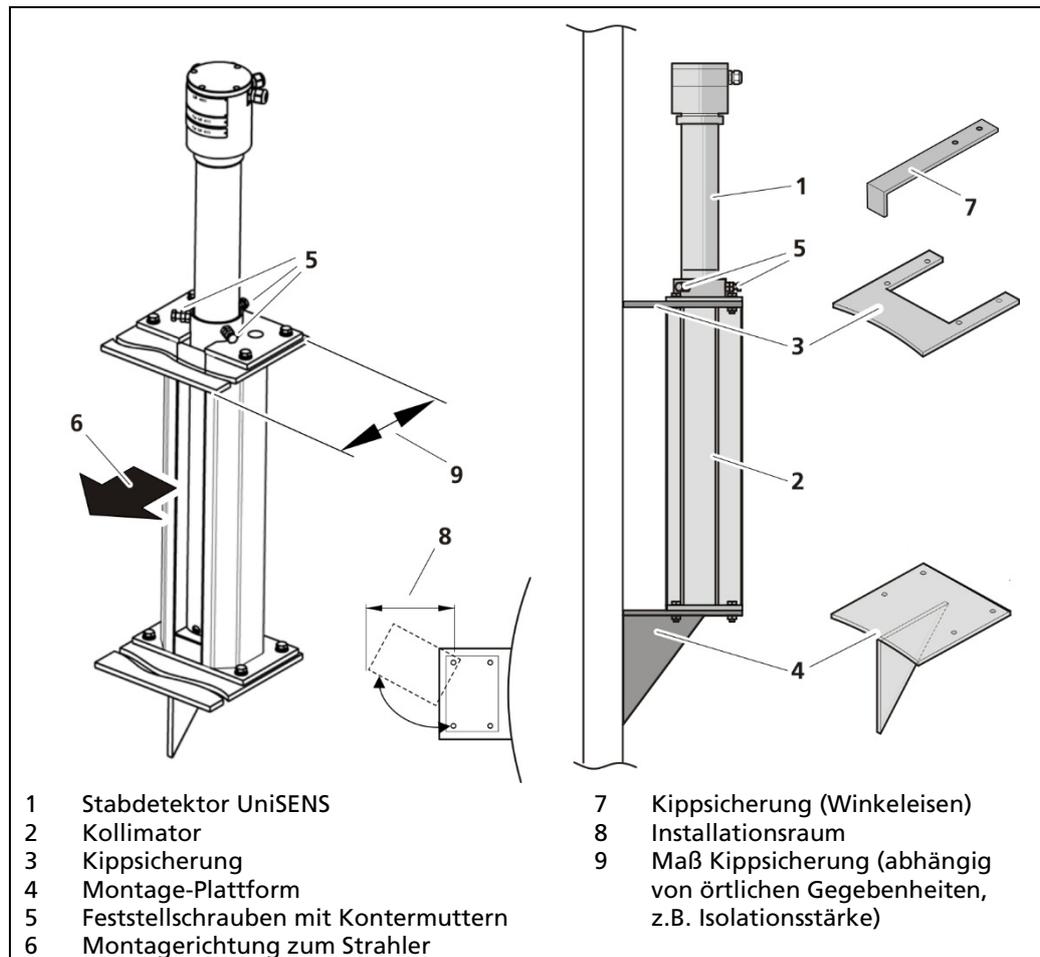


Abb. 21 Montage Stabdeteaktor UniSENS mit Kollimator

Aufgrund des Kollimatorgewichtes muss ein Montagefuß verwendet werden, den den Detektor mit Kollimator trägt. Zusätzlich ist vom Errichter eine Kippsicherung am oberen Flansch des Kollimators zu montieren (Lasche z.B. angeschweißt am Behälter oder einer Tragekonstruktion). Alternativ zur dargestellten Kippsicherung kann auch ein einseitig installierter Winkel als Kippsicherung montiert werden.

Zum Ausschwenken des Kollimators wird ein Installations- bzw. Deinstallationsraum empfohlen.

4.7 Montage von Punktdetektoren an Behältern

4.7.1 Montage des CrystalSENS Punktdetektors

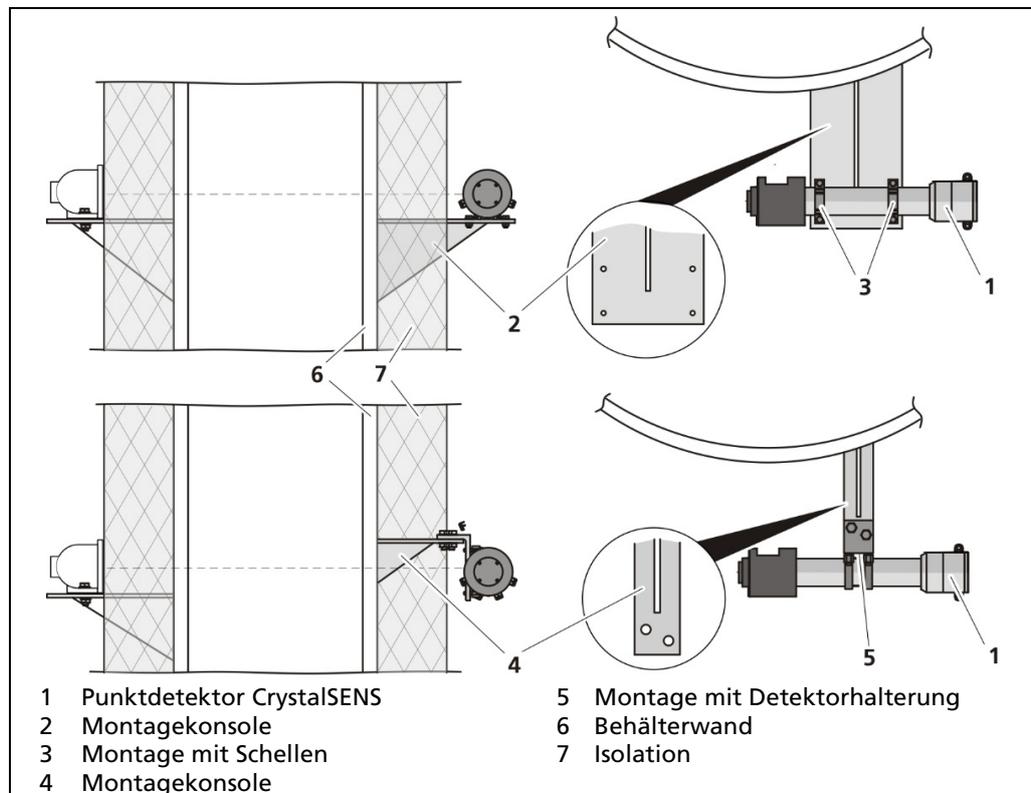


Abb. 22 Montage Punktdetektor

Mit Punktstrahler

Die Kombination CrystalSENS und Punktstrahler wird typischerweise verwendet um den Grenzstand zu messen. Der Detektor wird hierbei auf gleicher Höhe zum Strahler ausgerichtet.

Mit Stabstrahler

Die Größe des Messbereiches ergibt sich bei der kontinuierlichen Füllstandmessung über das vom Detektor empfangene Strahlenfeld, das bei der Montage von Detektor und Abschirmung berücksichtigt werden muss. Die Montagesituation geht aus den bei der Projektierung erstellten Zeichnungen, Skizzen oder Beschreibungen hervor.

WICHTIG



Achten Sie bei der Montage des CrystalSENS auf dessen korrekte Ausrichtung zum Strahler. Die seitliche Öffnung (Strahlenfenster) im Kollimator gibt den empfindlichen Bereich des Detektors frei und muss zum Strahler gerichtet sein.

Für die Montage des CrystalSENS ist eine geeignete und bauseitig zu erstellende Konsole an den Behälter zu montieren. Der Abstand zur Behälteroberfläche oder zur Oberfläche einer evtl. vorhandenen Wärmeisolation sollte ca. 100 mm betragen. Die Befestigung des Detektors auf der Konsole erfolgt mittels Befestigungsschellen oder eines Montagesatzes. Kann die Konsole nicht an den Behälter montiert werden, dann ist sie an einen in der Nähe befindlichen Träger zu montieren. Die technischen Zeichnungen zum CrystalSENS und dessen Zubehör finden Sie im

Dokument "Technische Informationen". Angaben zur Wasserkühlung sind im Kapitel 9.1 aufgeführt.

4.7.2 Montage des SuperSENS Punktdetektors

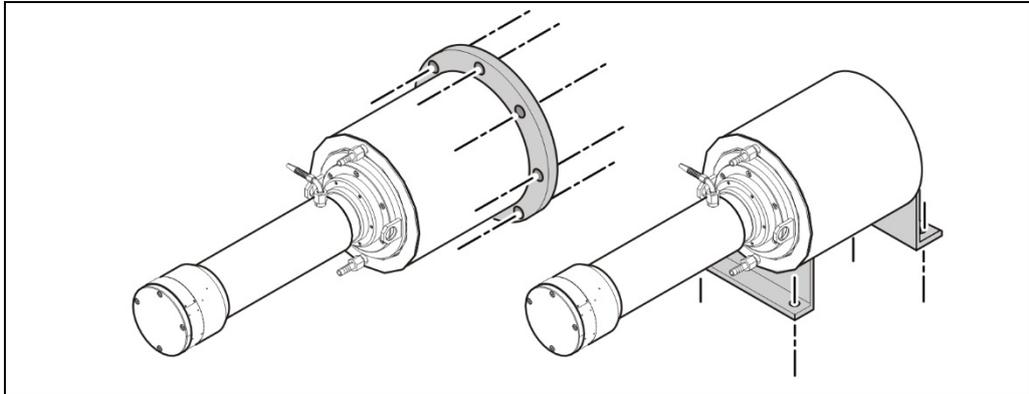


Abb. 23 Montage SuperSENS Detektor

SuperSENS Detektoren werden sowohl an dickwandigen Rohren als auch an großen Behältern installiert. Die Installation erfolgt nach projektspezifischen Vorgaben. Angaben zur Wasserkühlung sind im Kapitel 9.1 aufgeführt.

5 Elektrische Installation

5.1 Allgemeine Hinweise

GEFÄHR



Lebensgefahr durch Stromschlag!

- ▶ Die Installation darf nur von einer Elektrofachkraft durchgeführt werden.
- ▶ Einschlägige Sicherheitsvorschriften beachten.
- ▶ Schließen Sie ausschließlich Geräte an das Produkt an, die den gültigen Sicherheitsstandards genügen.

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

5.2 Erstinbetriebnahme

WARNUNG



Lebensgefahr durch Explosion!

- ▶ Sollte sich der Detektor in einem explosionsgefährdeten Bereich befinden, beachten Sie unbedingt die entsprechenden Anweisungen im Sicherheits- handbuch / Explosionsschutzhandbuch.

1. Stellen Sie sicher, dass der Detektor wie in Kapitel 4 beschrieben montiert wurde.
2. Lösen Sie die Verschraubung und entfernen Sie den Deckel.
3. Schließen Sie das Kabel, welches den Detektor mit der Auswerteeinheit verbindet, an die Klemmen 1 und 2 im Anschlussraum an. Beachten Sie dabei auch die Betriebsanleitung der Auswerteeinheit LB 47x. Die Schrauben zur Befestigung der Leiter müssen mit einem Drehmoment von 1,2 Nm an den Bolzenleitungsdurchführungen angezogen werden.
4. Optional: Schließen Sie das Verbindungskabel eines Pt100 Widerstandthermometers (zur Messung der Medium-Temperatur) an den Klemmen 3 und 4 im Anschlussraum mit einem Drehmoment von 1,2 Nm an.
5. Wenn ein geschirmtes Kabel verwendet wird, legen Sie den Schirm auf Klemme 5 im Anschlussraum auf. Achten Sie darauf, dass der Schirm ausreichend gegen Kontakt mit anderen stromführenden Leitern isoliert ist.
6. Schließen Sie den Detektor an einen lokalen Potentialausgleich an.
7. Bringen Sie den O-Ring in die Nut an der Stirnfläche des Sockels an.
8. Bringen Sie den Deckel an. Bei allen Gewinden muss Fett verwendet werden, OKS 217 wird empfohlen. Bei NPT-Gewinden muss das Fett dick aufgetragen werden, denn nur so wirkt es dichtend.
 - ▶ Die Deckelschrauben (Zylinderschraube ISO 4762 - M5x16-A2-70) bei der ATEX / IECEx-Variante müssen mit selbsthemmenden Sicherungsscheiben (NL5 SS von Nordlock®) unterlegt werden und mit einem Drehmoment von 4 Nm angezogen werden.

- ▶ Der Schraubdeckel der NEC/CEC-Variante muss am Sechskant (Schlüsselweite SW 19) mit einem Drehmoment von 15 Nm angezogen werden.
9. Unbenutzte Einträge müssen mit den aufgelisteten Stopfen (1/2" NPT-Verschraubung) geschlossen werden. Ein Anzugsdrehmoment von 20 Nm wird empfohlen.
- ▶ Die elektrische Installation ist abgeschlossen.

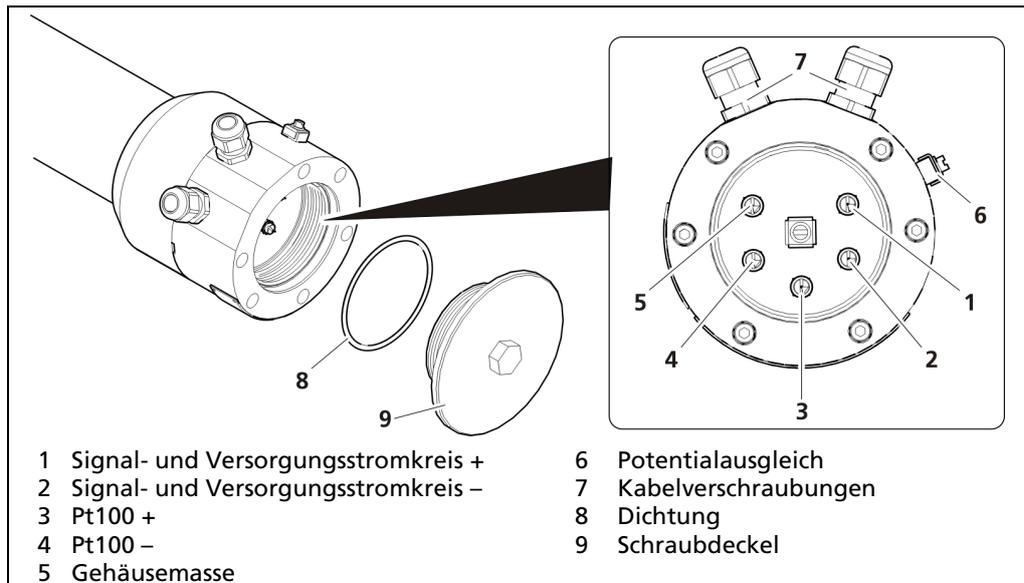


Abb. 24 Anschlussraum XP Variante (Class/Division)

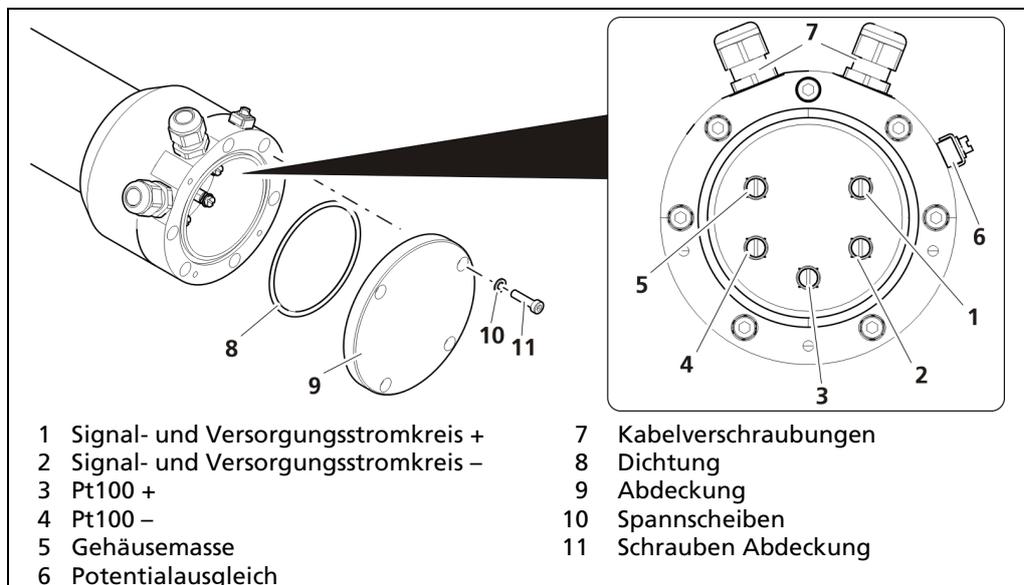


Abb. 25 Anschlussraum ATEX/IECEx Variante

5.3 Wiederverwendung von Detektoren

HINWEIS



Wenn ein Detektor zuvor bereits verwendet wurde, dann beachten sie bitte folgendes: Detektoren, die im Nicht-Ex-Bereich eingesetzt waren, dürfen nicht mehr in einem Ex-Bereich eingesetzt werden.

HINWEIS



Wenn ein eigensicherer Detektor zuvor bereits verwendet wurde, dann beachten sie bitte folgendes: Wenn eigensichere Signale an nicht eigensichere Stromkreise angeschlossen waren, dürfen diese nicht mehr an eigensichere Stromkreise angeschlossen werden.

6 Bedienung

6.1 Bedienkonzept

Zur Bedienung stehen verschiedene User-Interfaces zur Verfügung

- Auswerteeinheit LB 47x
- Auswerteeinheit LB 44x
- PC-Software (über Detektor Service Modem)

Bei der Bedienung des Detektors mit den Auswerteeinheiten LB 471 und LB 44x stehen die detektorinternen Diagnosefunktionen und -daten nicht zur Verfügung.

Die Bedienung und Parametrierung werden ausschließlich am Beispiel der PC-Software beschrieben. Informationen zur Bedienung des Detektors mit den Auswerteeinheiten LB 47x und LB 44x entnehmen Sie bitte den jeweiligen Bedienungsanleitungen der Auswerteeinheiten.

6.2 PC-Software

Folgende Systemvoraussetzungen müssen erfüllt sein:

Systemanforderungen	Menüsprache: Englisch Windows XP oder höher 512 MB RAM 1 Gigahertz Prozessor USB-Anschluss
Anschlüsse	USB 2-poliges FSK-Interface zum Detektor

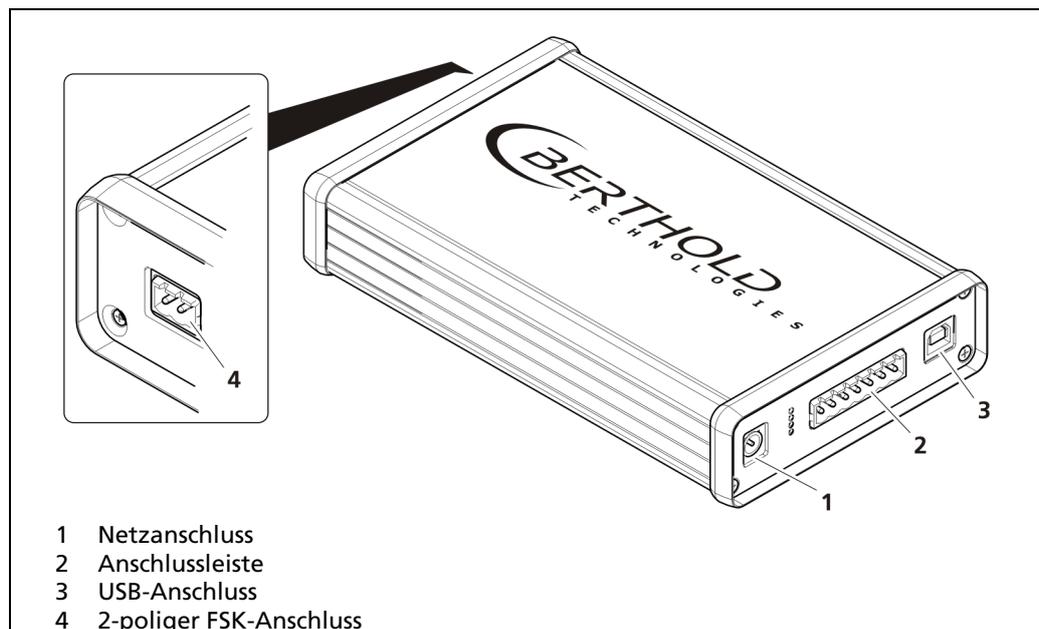


Abb. 26 Detektor Service Modem

HINWEIS



Soll das Detektor Service Modem an eigensicheren Detektoren verwendet werden, muss Detektor Service Modem mit eigensicherer FSK-Schnittstelle verwendet werden.

1. Installieren Sie die Treiber durch Ausführen der Treiberdatei „**BertholdRS485.exe**“ vor Anschluss des Detektor Service Modems.
2. Führen Sie die Installationsdatei „**Setup.exe**“ aus, um die Bediensoftware „**LB 4700 PC**“ zu installieren.
 - ▶ Mit der Bediensoftware „**LB 4700 PC**“ ist ein Zugriff auf den Detektor möglich.
3. Schließen Sie den Detektor an den 2-poligen FSK-Anschluss des Detektor Service Modems (Abb. 26 Pos.4) an.
4. Schließen Sie das Detektor Service Modem über das mitgelieferte USB-Kabel (Abb. 26 Pos. 3) an einen freien USB-Anschluss an Ihrem PC an.
5. Schließen Sie das Detektor Service-Modem über das mitgelieferte Netzteil an die Stromversorgung an.
6. Starten Sie das Programm „**LB-4700 PC PC-Software.exe**“.

- ▶ Das Programm wird geöffnet.
- 7. Klicken Sie auf die Registerkarte **<USB>** (Abb. 27, Pos. 1).
- 8. Wählen Sie im Auswahlménü (Abb. 27, Pos. 2) eine Baudrate von **1200** aus.
- 9. Klicken Sie auf **<Connect>** (Abb. 27, Pos. 3).
- ▶ Die Startseite des Programms LB-4700 PC öffnet sich.

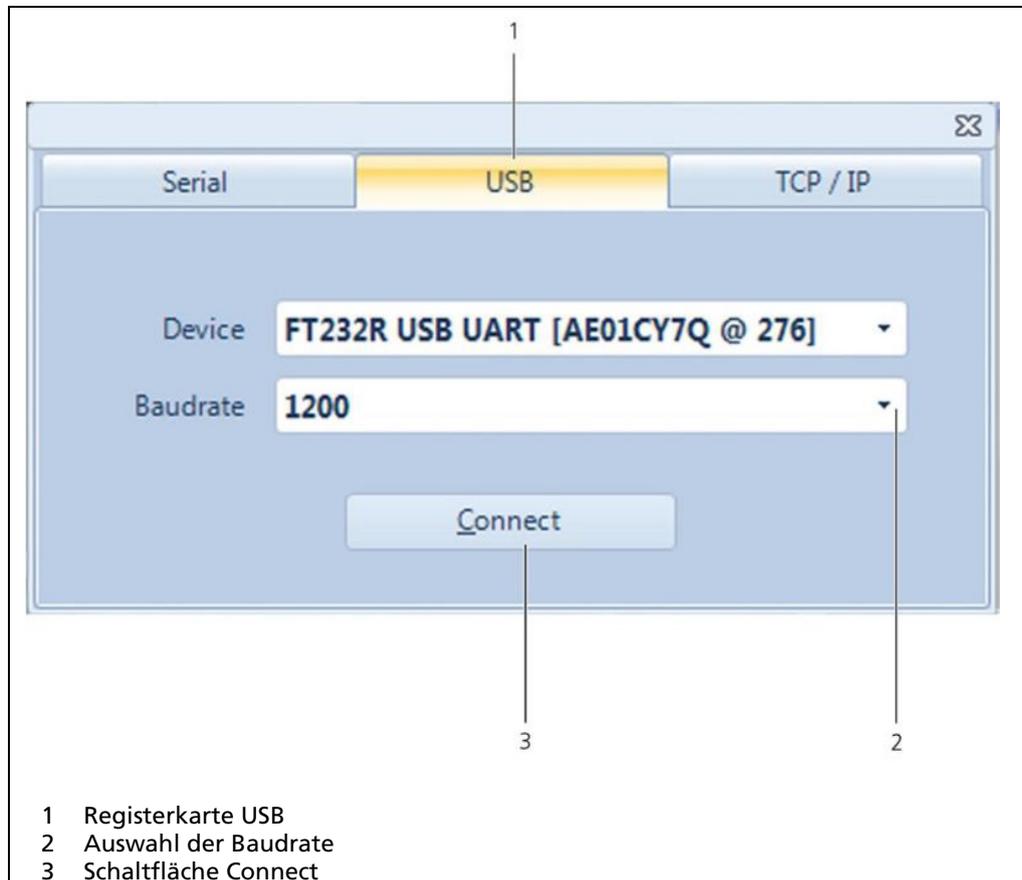


Abb. 27 Verbindungsfenster, Bediensoftware „LB-4700 PC“

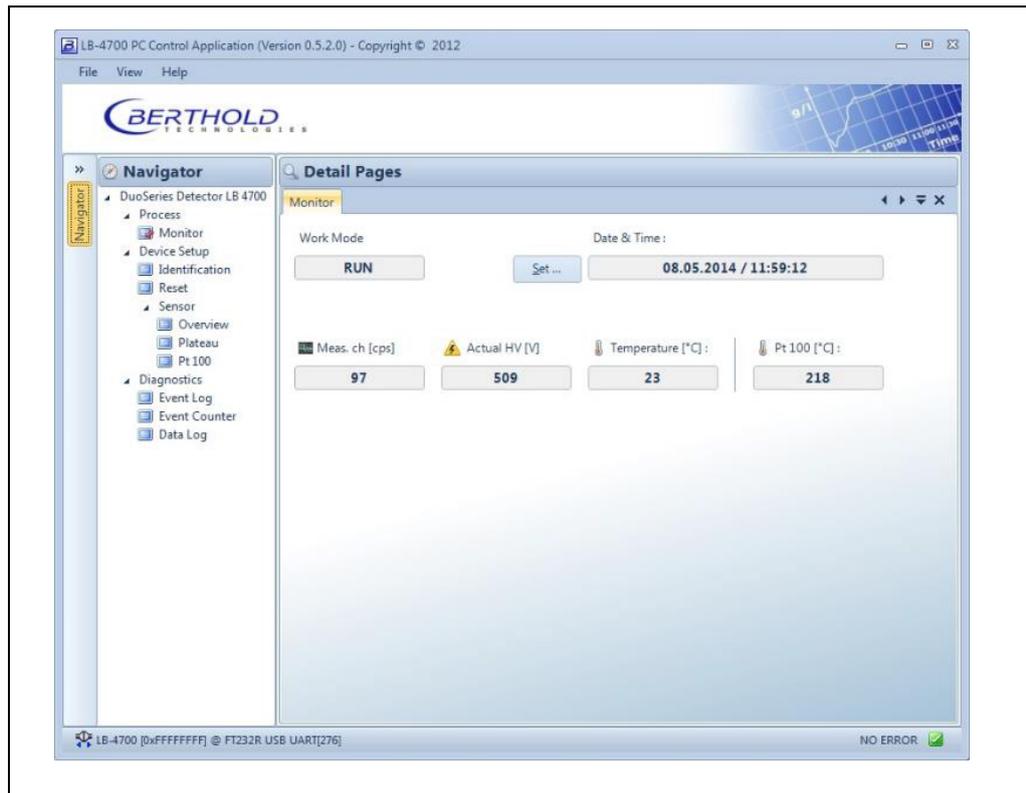


Abb. 28 Startseite, Bediensoftware "LB-4700 PC"

10. Um aus einem anderen Menü zum Startbildschirm zurückzugelangen, klicken Sie auf die Registerkarte **<Monitor>**.

6.3 Bedienung der PC-Software

Die folgenden Abbildungen zeigen den strukturellen Aufbau des Bildschirms der PC-Software und die Bedienmöglichkeiten.

- Navigator mit Baumstruktur
- Eingabefelder, Buttons und Auswahllisten
- Registerkarten

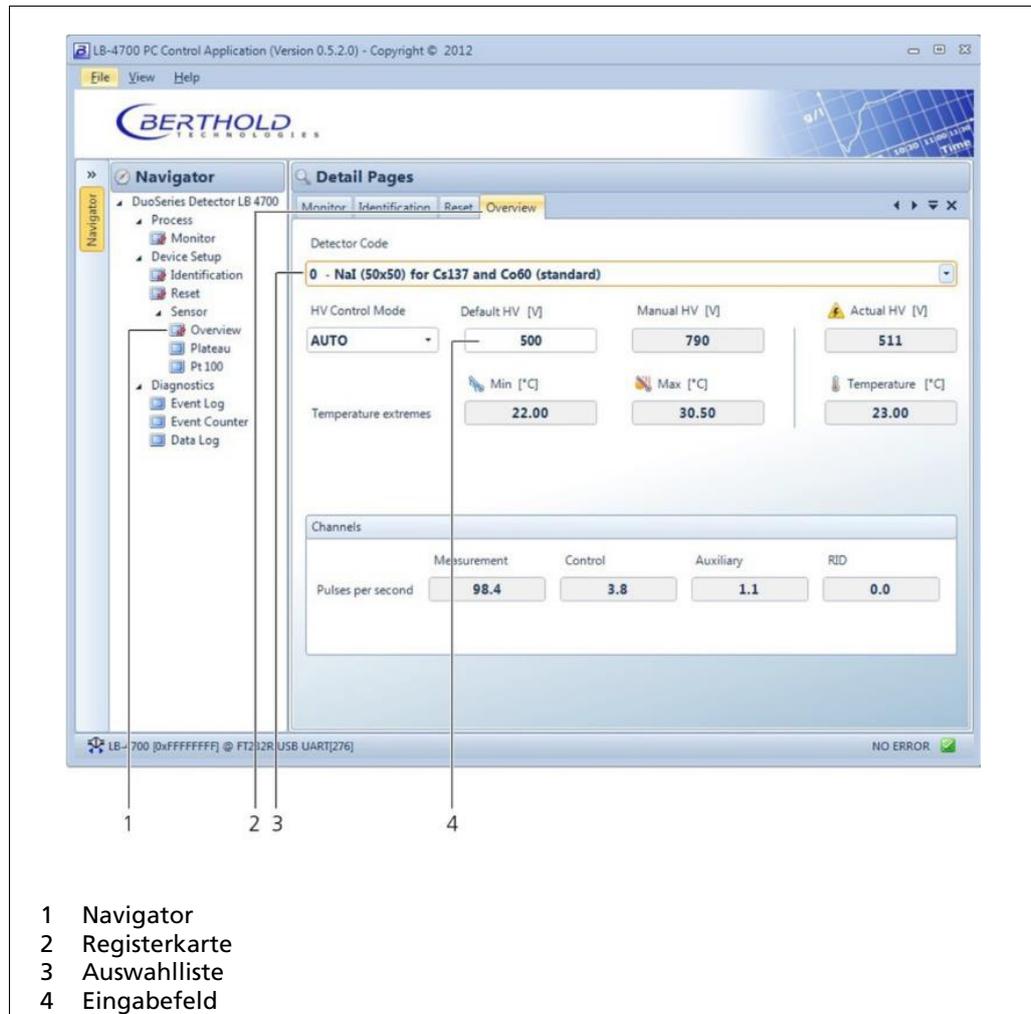


Abb. 29 Benutzer-Oberfläche der PC-Software

1. Navigieren Sie im Navigator mit Doppelklick auf das entsprechende Untermenü (Abb. 29, Pos. 1).
2. Einmal geöffnete Untermenüs bleiben geöffnet und können durch Klicken auf die entsprechende Registerkarte angezeigt werden. (Abb. 29, Pos. 2).
3. Öffnen Sie Auswahllisten über einen Klick auf den Pfeilbutton auf der rechten Seite des Listenfeldes (Abb. 29, Pos. 3).
4. Klicken Sie in die Eingabefelder, um die gewünschten Werte einzutragen (Abb. 29, Pos. 4). Eine rote Umrandung kennzeichnet das angeklickte Eingabefeld.

6.4 Menü der PC-Software

In Abb. 30 ist der schematische Aufbau des Detektor-Menüs der PC-Software dargestellt.

- Im Menü „Process“ erhalten Sie einen Überblick über die wichtigsten Messdaten und den Systemstatus. Weiterhin können Sie dort das detektor-interne Datum und die Uhrzeit einstellen.
- Im Menü „Device Setup“ können Sie alle System- und Messparameter ablesen und einstellen, sowie die Plateaufaufnahme durchführen.
- Das Menü „Diagnostics“ enthält Informationen zur Ereignishistorie und den Daten-Log.

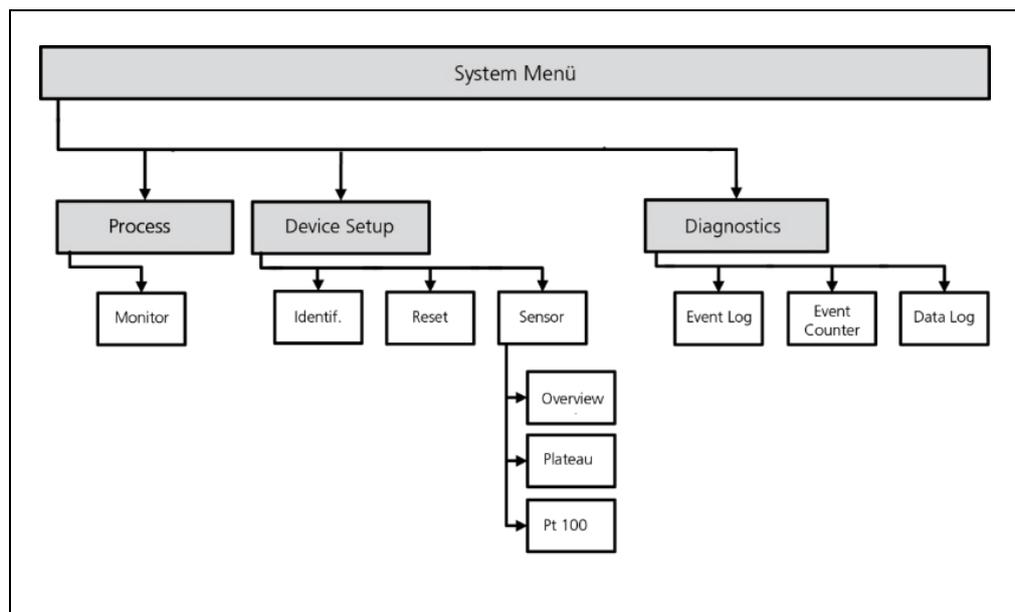


Abb. 30 Systemmenü, LB-4700 PC PC-Software

6.4.1 Monitor

In diesem Untermenü werden in einer Übersicht die wichtigsten Messdaten und der Systemstatus (Work Mode) angezeigt. Des Weiteren können Sie das Datum und die Uhrzeit einstellen. Datum und Uhrzeit werden dafür verwendet, Ereignisse und Log-Daten zu datieren.

The screenshot shows the 'Monitor' page of the LB-4700 PC Control Application. The interface is divided into a 'Navigator' on the left and 'Detail Pages' on the right. The 'Detail Pages' section is titled 'Monitor' and contains the following elements:

- Work Mode:** A button labeled 'RUN'.
- Date & Time:** A field showing '08.05.2014 / 11:59:12' with a 'Set...' button next to it.
- Meas. ch [cps]:** A display showing the value '97'.
- Actual HV [V]:** A display showing the value '509' with a warning icon.
- Temperature [°C]:** A display showing the value '23'.
- Pt 100 [°C]:** A display showing the value '218'.

At the bottom of the application window, the status bar displays 'LB-4700 [0xFFFFFF] @ FT232RL USB UART[276]' and 'NO ERROR' with a green checkmark. Below the screenshot, a legend identifies the numbered callouts:

- 1 Anzeige Work Mode (Systemstatus)
- 2 Anzeige Meas. Ch [cps] (Zählrate im Messkanal)
- 3 Anzeige Actual HV (aktuelle Hochspannung)
- 4 Einstellen von Datum und Uhrzeit
- 5 Anzeige Temperatur
- 6 Anzeige Pt 100 [°C]
- 7 Anzeige Datum und Uhrzeit

Abb. 31 Process | Monitor

Datum und Uhrzeit einstellen

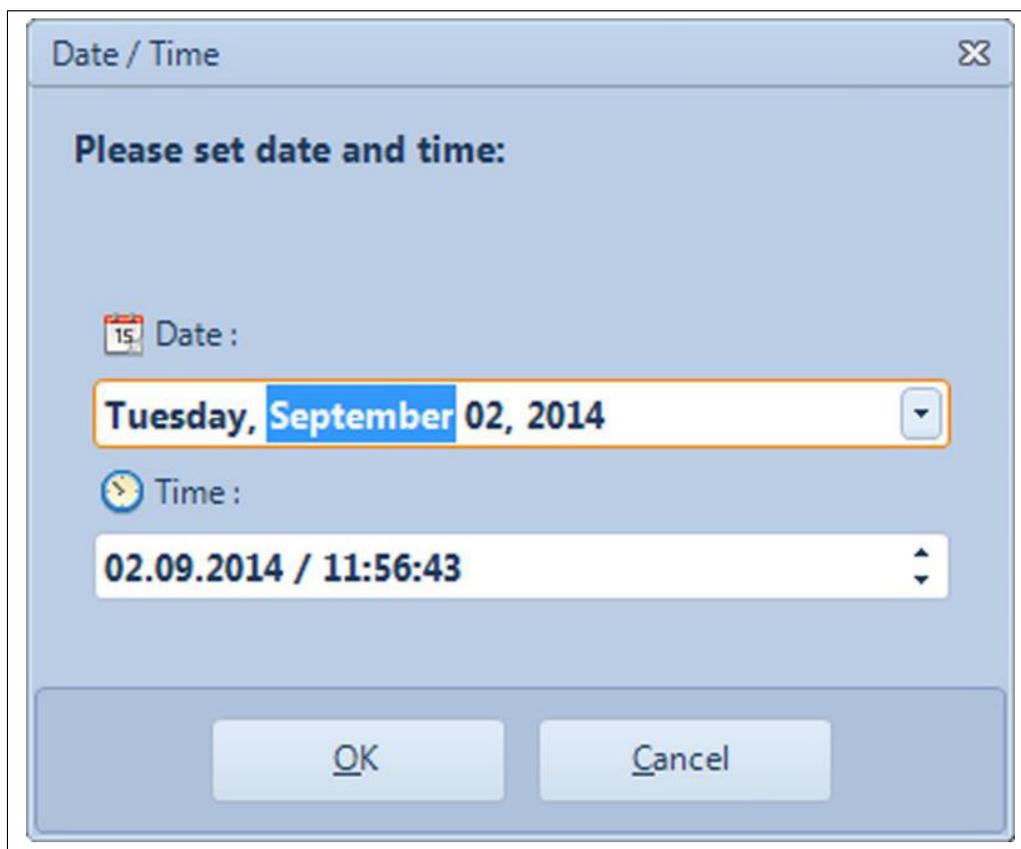


Abb. 32 Fenster zur Einstellung von Datum / Uhrzeit

1. Klicken Sie auf den Button **<Set ...>**. (Abb. 31, Pos. 4), um Änderungen an Datum und Uhrzeit vorzunehmen.
 - ▶ Ein Fenster wird geöffnet.
2. Nehmen Sie die Änderungen vor.
3. Bestätigen Sie mit **<OK>**.

6.4.2 Identification

Dieses Untermenü zeigt Ihnen eine Übersicht über die Softwareversion des Detektors und des PC-Programmes sowie die Device ID.

Öffnen Sie in der Menügruppe **Device Setup** des Navigators das Untermenü „Identification“ durch Doppelklicken auf **<Identification>** (Abb. 33).

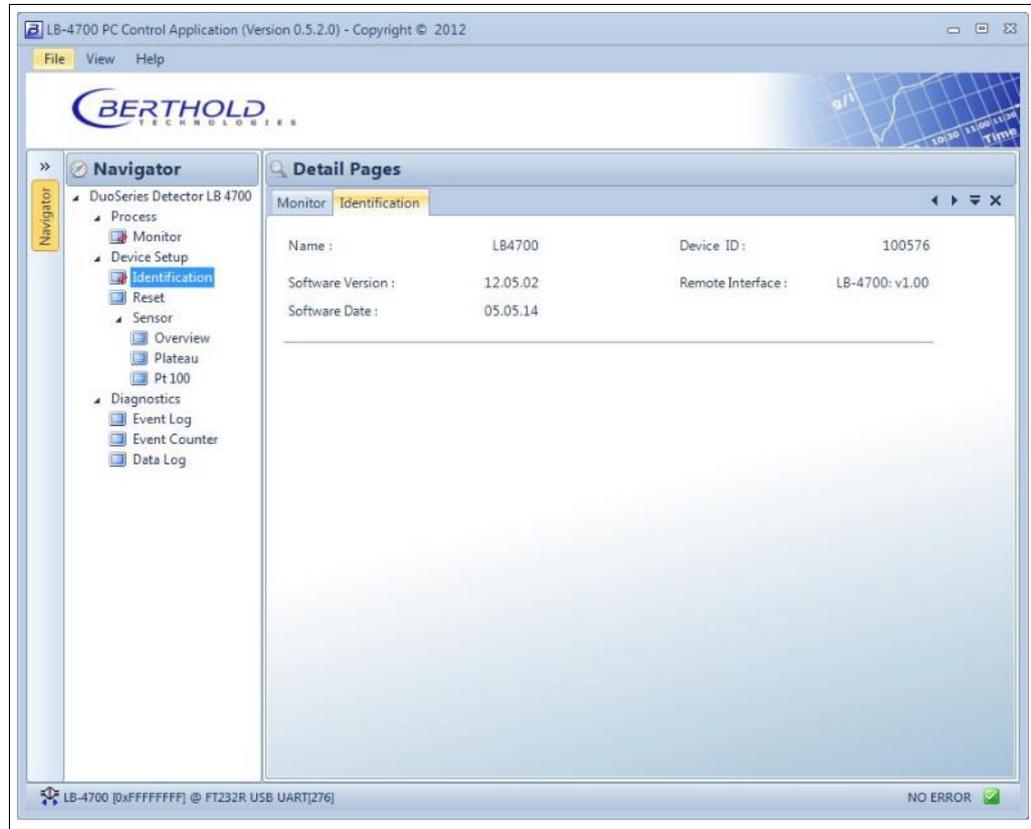


Abb. 33 Device Setup | Identification

6.4.3 Reset

In diesem Untermenü können Sie den Detektor neu starten oder auf die die Werks-einstellungen zurücksetzen.

- ▶ Öffnen Sie in der Menügruppe Device Setup des Navigators das Untermenü Reset durch Doppelklicken auf **<Reset>**.

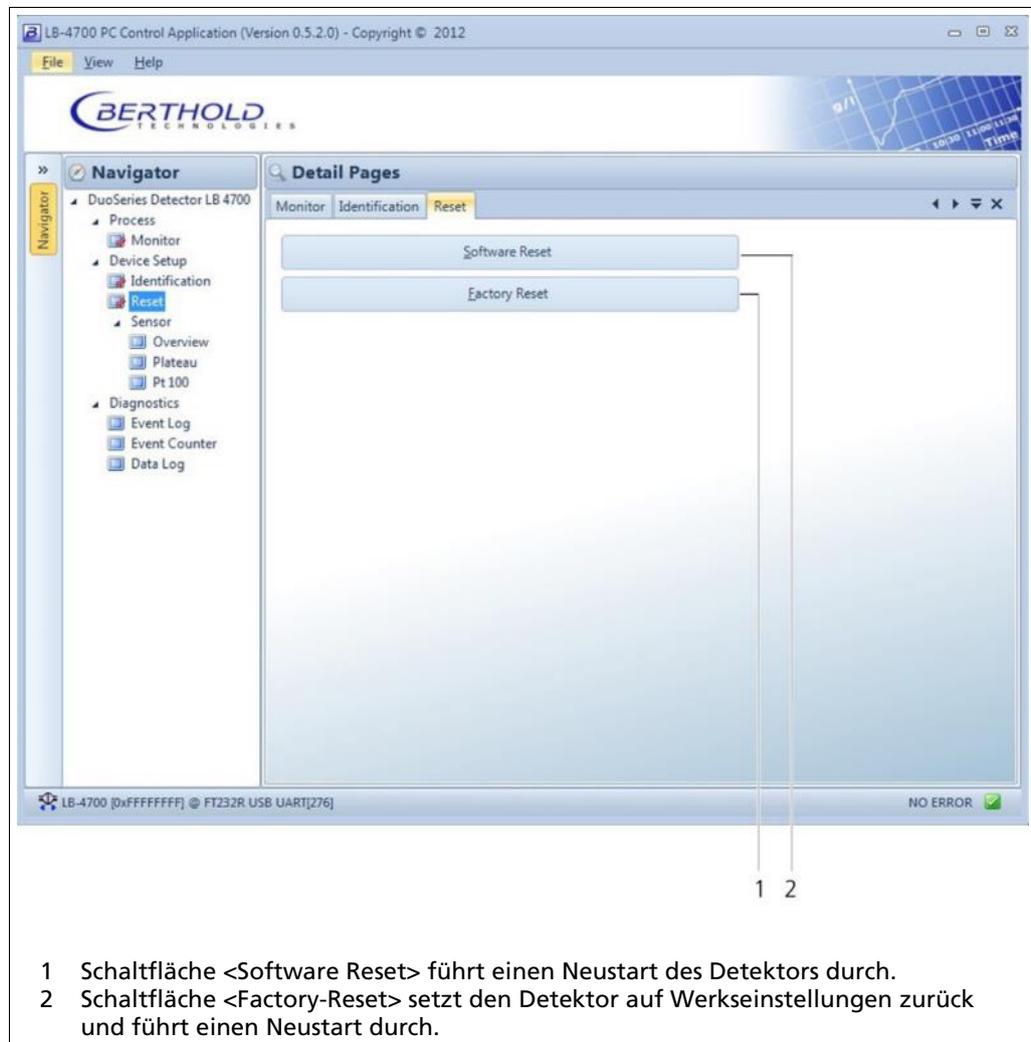


Abb. 34 Device Setup | Reset

Reset und Factory Reset durchführen

HINWEIS



Während des Neustarts ist der Detektor nicht messbereit!

Beim Zurücksetzen des Detektors auf Werkeinstellungen gehen alle vorgenommenen Einstellungen wie z. B. Plateaufnahmen und der Ereignis-Log verloren.



Abb. 35 Warnmeldung

1. Klicken Sie im Untermenü Reset der Menügruppe Device Setup auf den gewünschten Reset-Button.
 - ▶ Eine Warnmeldung erscheint.
2. Bestätigen Sie die Warnmeldung durch Klicken auf <OK>.
 - ▶ Während des Neustarts verliert das PC-Programm für einige Sekunden die Verbindung zum Detektor. Die Verbindung wird nach dem Neustart automatisch wiederhergestellt. Nach dem Neustart ist der Detektor wieder messbereit.

6.4.4 Overview

Öffnen Sie in der Menügruppe Device Setup | Sensor des Navigators das Untermenü Overview durch Doppelklicken auf <Overview> (Abb. 36). Sie können hier den Detektor Code auswählen und Einstellungen zur Hochspannungsregelung vornehmen.

1 Auswahl Detector Code
 2 Auswahl Hochspannungs-Modus Manual / Auto
 3 Anzeige Temperatur Werte
 4 Anzeige Zählrate im Messkanal
 5 Anzeige Zählrate im Regelkanal
 6 Anzeige Zählrate im Ersatzkanal
 7 Anzeige Zählrate im RID-Kanal
 8 Anzeige aktuelle Hochspannung
 9 Manuelle Hochspannung
 10 Default HV (Startwert der Hochspannungsregelung)

Abb. 36 Device Setup | Sensor | Overview

Einstellen des Detektorcodes

Durch die Einstellung des Detektorcodes werden geräteinterne Parameter auf die verwendete Szintillatortypgröße angepasst. 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:

Detektorcode	Szintillatortyp und -größe
0	CrystalSENS NaI (50x50 / 40x35 / 25x25)
2	CrystalSENS NaI (44x5) Am-241 (Soft Vers. ≥12.06.12)
3	CrystalSENS NaI (44x5) Cm-244, 0 ... 60°C, hohe Stabilität (Soft Vers. ≥12.06.12)
4	CrystalSENS NaI (44x5) Cm-244, -40 ... 60°C (Soft Vers. ≥12.06.12)
6	CrystalSENS Polymer (50x60) [gültig für LB 44x and LB 47x]
7	CrystalSENS NaI (125x50) K2O/KCL, 0 ... 60°C, hohe Stabilität (Soft Vers. ≥12.06.12)
8	CrystalSENS NaI (50x50 / 40x35 / 25x25) geringer Background (Soft Vers. ≥12.06.12)
9	CrystalSENS NaI (125x50) K2O/KCL, -40 ... 60°C (Soft Vers. ≥12.06.12)
52	CrystalSENS Polymer (50x60) [gültig für LB 47x]
10	UniSENS Polymer (1500 und 2000 mm)
13	UniSENS Polymer (1000 und 1250 mm)
22	UniSENS Polymer (500 und 750 mm)
23	SuperSENS Polymer (150x150) (Soft Vers. ≥12.06.12)
32	TowerSENS Polymer 2000 mm (Soft Vers. ≥12.06.14)
33	TowerSENS Polymer 3000 mm (Soft Vers. ≥12.06.14)
34	TowerSENS Polymer 4000 mm (Soft Vers. ≥12.06.14)
35	TowerSENS Polymer 5000 mm (Soft Vers. ≥12.06.14)
36	TowerSENS Polymer 6000 mm (Soft Vers. ≥12.06.14)
37	TowerSENS Polymer 7000 mm (Soft Vers. ≥12.06.14)
38	TowerSENS Polymer 8000 mm (Soft Vers. ≥12.06.14)

HINWEIS



Eine falsche Einstellung kann die Langzeitstabilität des Geräts negativ beeinflussen und zu anderem Fehlverhalten führen.

Einstellen des Detektorcodes (Fortsetzung)

Klicken Sie auf den Pfeilbutton (Abb. 36, Pos. 1), um den gewünschten Detektor Code einzustellen.

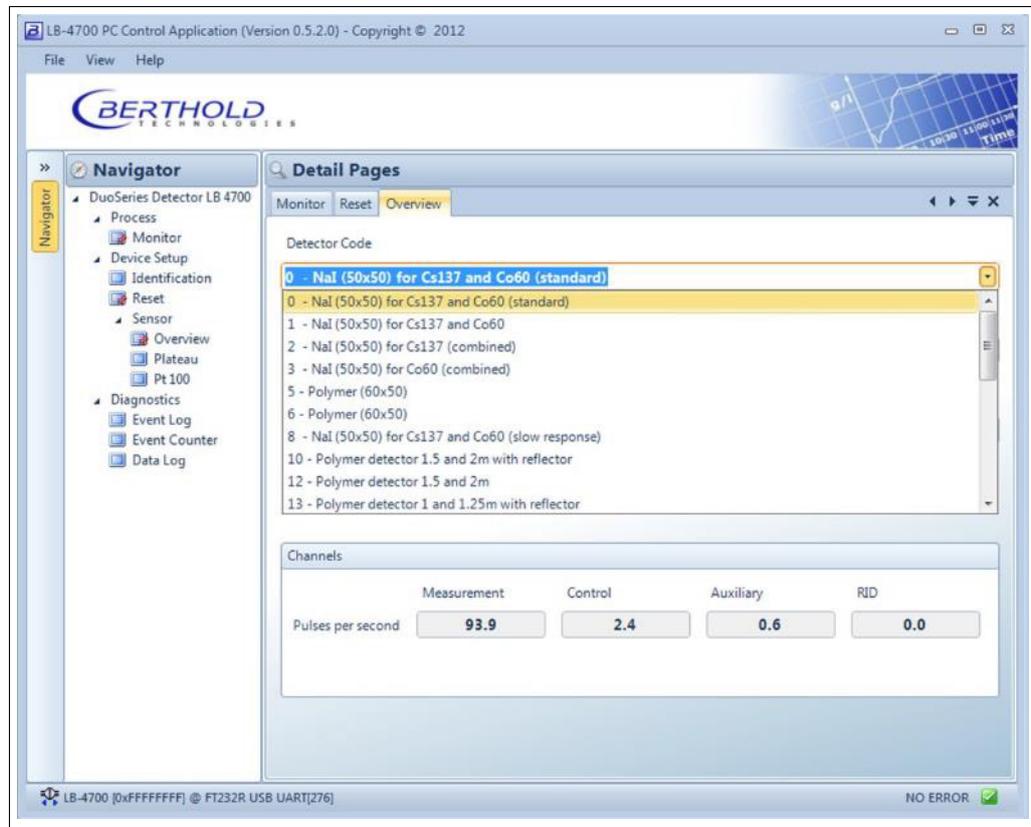


Abb. 37 Device Setup | Sensor | Overview | Detector Code

Einstellung der Hochspannungsregelung

Klicken Sie auf den Auswahlpfeil (Abb. 36, Pos. 2), um den gewünschten HV-Modus (Auto oder Manual) einzustellen.

AUTO

Die optimale Hochspannungsversorgung des Photomultipliers wird automatisch vom Gerät ermittelt und eingestellt.

MANUAL

Die Hochspannung wird auf einen festen, vom Nutzer eingegebenen Wert (Manual HV, Abb. 36, Pos. 9) gehalten

Klicken Sie in das Eingabefeld „Default HV“ (Abb. 36, Pos. 10), um den gewünschten Startwert für die Hochspannungsregelung einzutragen.

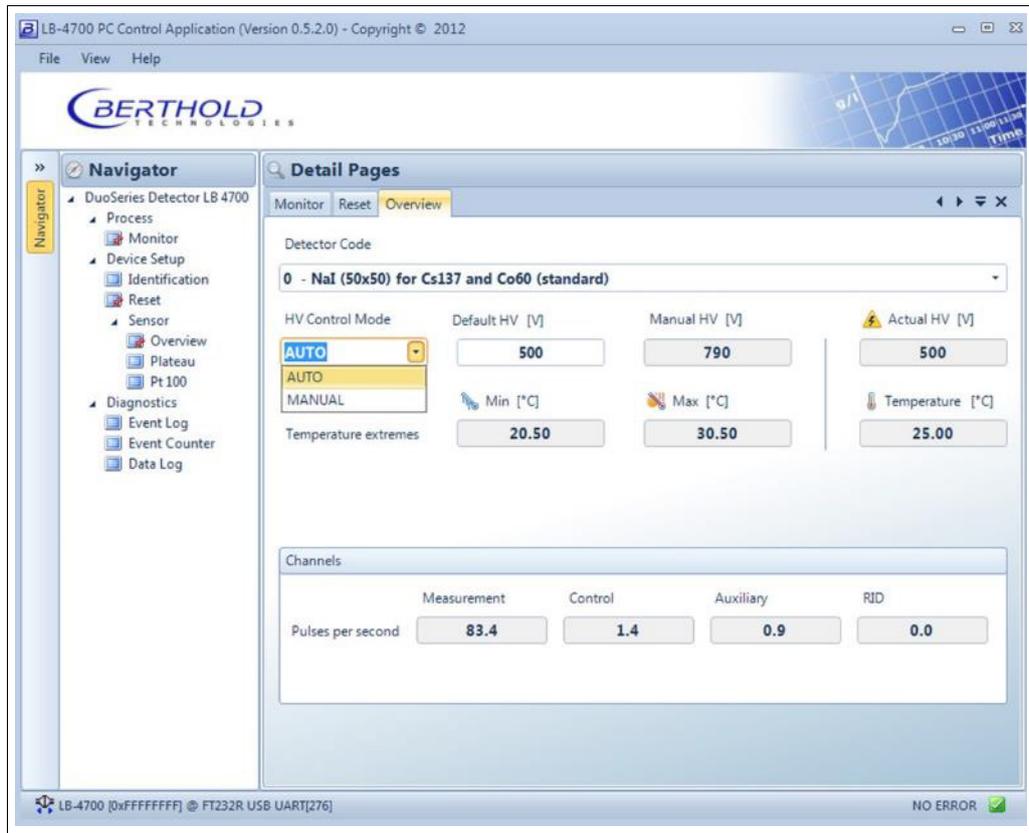


Abb. 38 Device Setup | Sensor | Overview | HV Control Mode

HINWEIS



Default HV wird von BERTHOLD voreingestellt. Eine nachträgliche Änderung ist in der Regel nicht nötig. Der Wert Default HV = 0 darf nur zu Testzwecken gesetzt werden. Eine falsche Einstellung kann zum Fehlverhalten des Gerätes führen.

6.4.5 Plateau

Öffnen Sie in der Menügruppe **Device Setup | Sensor** des Navigators das Untermenü Plateau durch Doppelklicken auf **<Plateau>** (Abb. 39).

Hier können Sie die auf dem Detektor gespeicherte Plateaukurve auslesen, die Parameter zur Plateaufaufnahme einstellen und die Plateaufaufnahme durch Klicken auf **<Start Plateau>** durchführen.

Die Plateaukurve dient zu Diagnosezwecken und muss im normalen Betrieb nicht aufgenommen werden.

The screenshot displays the 'Plateau' configuration window in the LB-4700 PC Control Application. The window title is 'LB-4700 PC Control Application (Version 0.5.2.0) - Copyright © 2012'. The interface is divided into several sections:

- Navigator (Left):** A tree view showing the software structure. The 'Sensor' folder is expanded, and 'Plateau' is selected.
- Detail Pages (Top):** A tabbed interface with 'Plateau' selected. The date and time '5/8/2014 12:12:13 PM' are displayed.
- Graph (Center):** A plot titled 'Plateau' showing 'Cps' (Counts per second) on the y-axis (0 to 140) and 'HV' (High Voltage) on the x-axis (200 to 700). An orange shaded area represents the 'Measurement' curve, which rises from approximately 300 HV to a plateau of about 100 Cps between 500 and 650 HV.
- Data Table (Right):** A table with two columns: 'HV' and 'Meas Cps'. It contains 16 rows of data points corresponding to the graph.
- Buttons (Bottom):** Two buttons are visible: 'Plateau_Setup' (labeled 4) and 'Start Plateau' (labeled 3).
- Status Bar (Bottom):** Shows 'LB-4700 [0xFFFFFFFF] @ FT232R USB UART[276]' and 'NO ERROR' with a green checkmark.

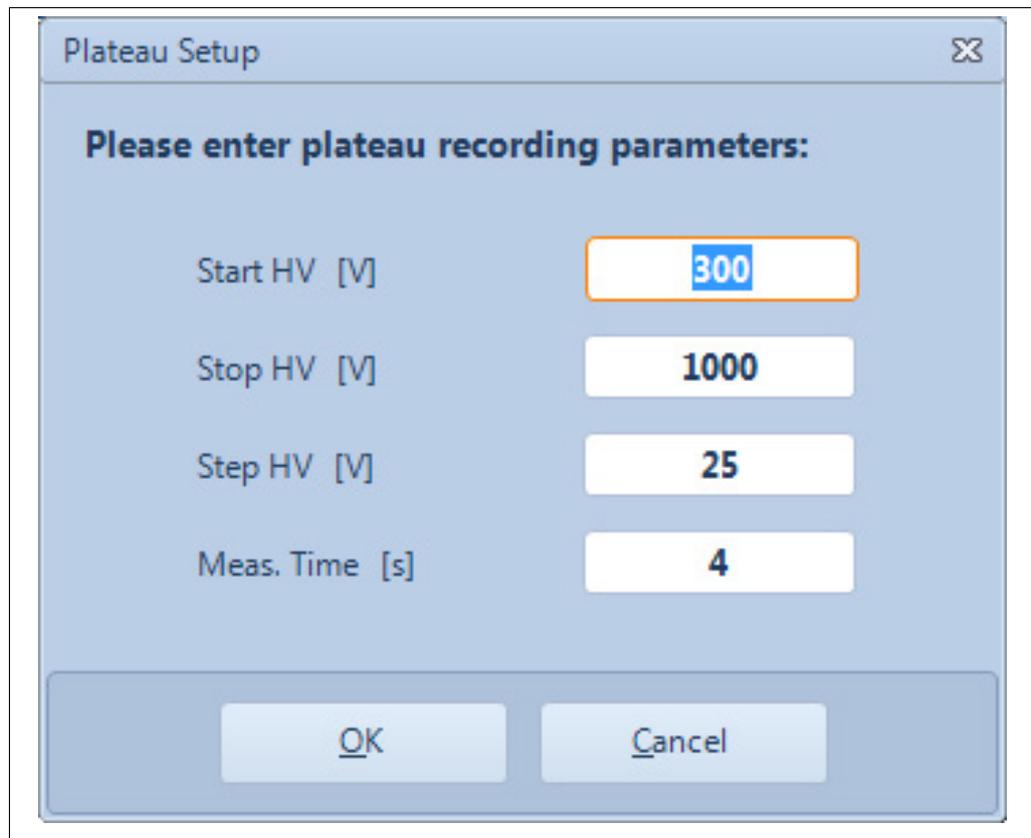
Numbered callouts in the image point to the following elements:

- 1: Anzeige der Plateaukurve
- 2: Anzeige der Hochspannungswerte und der zugehörigen Messwerte der Zählrate.
- 3: Schaltfläche Start Plateau
- 4: Schaltfläche Plateau Setup

Abb. 39 Device Setup | Sensor | Plateau

Einstellung der Parameter zur Plateaufaufnahme

Klicken Sie auf <Plateau Setup> (Abb. 39, Pos.4), um die Parameter einzustellen.



Plateau Setup

Please enter plateau recording parameters:

Start HV [V] 300

Stop HV [V] 1000

Step HV [V] 25

Meas. Time [s] 4

OK Cancel

Abb. 40 Einstellungsdialog-Fenster „Plateau Setup“

Start HV	Startwert der Hochspannung bei einer Plateaumessung
Stop HV	Endwert der Hochspannung bei einer Plateaumessung
Step HV	Schrittweite zwischen zwei Punkten während der Plateaumessung
Meas. Time	Messzeit für jeden Plateaumesspunkt

6.4.6 Pt 100

Öffnen Sie in der Menügruppe **Device Setup | Sensor** des Navigators das Untermenü **Pt 100** durch Doppelklicken auf **<Pt 100>**. (Abb. 41).

In diesem Untermenü wird bei angeschlossenem Pt 100 Messfühler die aktuelle Temperatur des Messfühlers angezeigt. Weiterhin können Sie die Temperaturmessung kalibrieren.

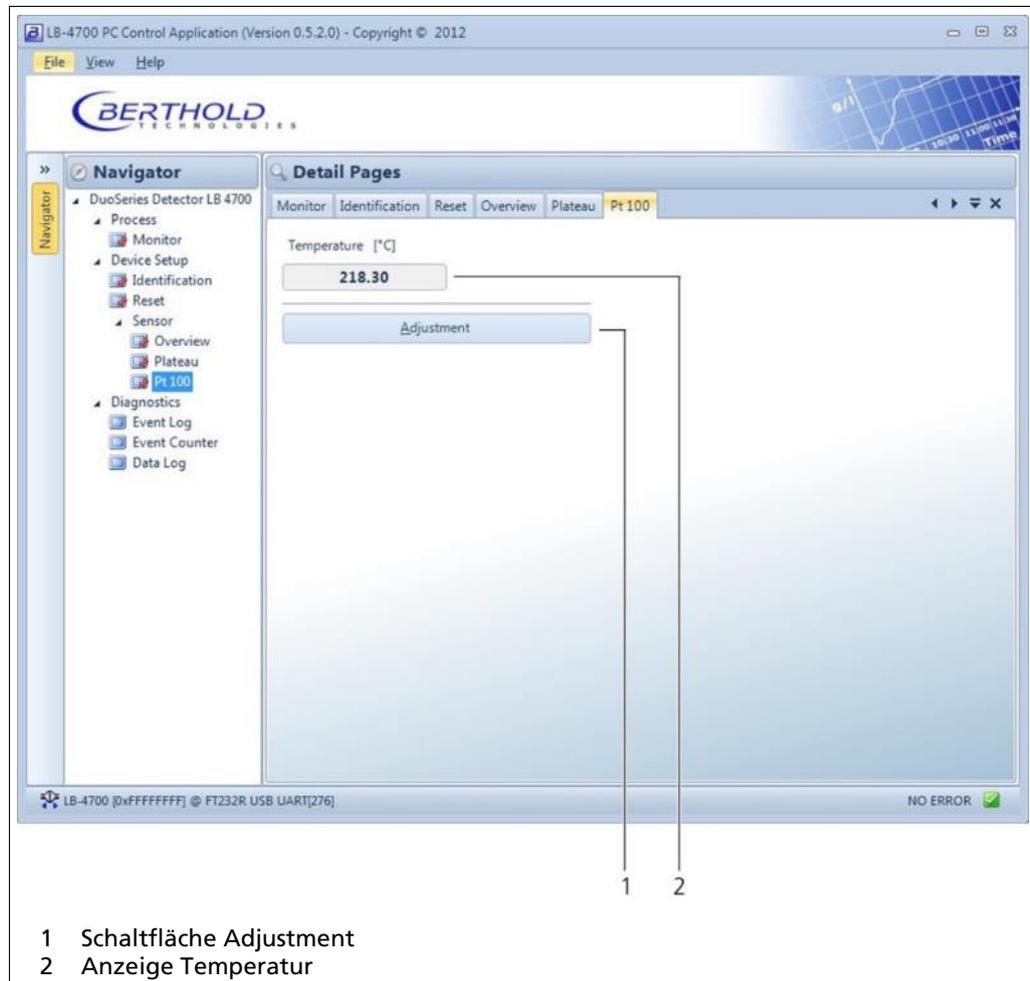


Abb. 41 Device Setup | Sensor | Pt 100

Pt 100 Temperaturmessung kalibrieren

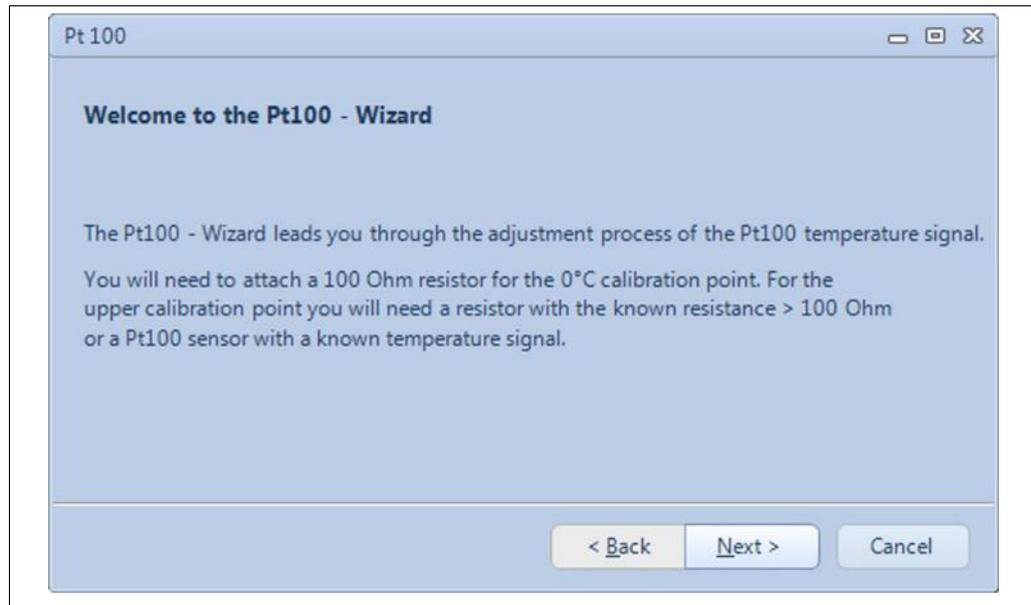


Abb. 42 Startfenster des Pt100 - Wizard

1. Klicken Sie auf den Button **<Adjustment>** (Abb. 41, Pos. 1), um die Pt 100 Temperaturmessung zu kalibrieren.
 - ▶ Ein Fenster wird geöffnet. Der Pt100 - Wizard führt Sie durch den Kalibriervorgang.
2. Schließen Sie einen Widerstand von 100 Ohm an die Klemmen 3 und 4 im Anschlussraum des Detektors an.
3. Klicken Sie auf **<Accept>** um den 0 °C Punkt abzugleichen.
 - ▶ Die Produkttemperatur sollte nun mit ungefähr 0 °C angezeigt werden.

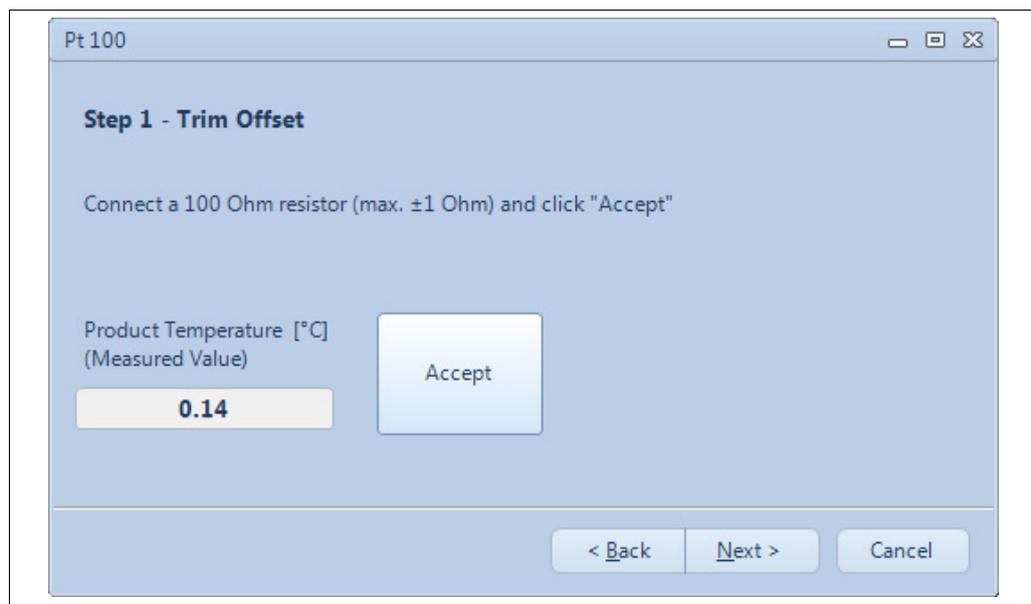


Abb. 43 Schritt 1 des Pt100 - Wizard

4. Klicken Sie auf **<Next>**, um mit dem nächsten Schritt fortzufahren.
5. Schließen Sie einen definierten Widerstand (>100 Ohm) an die Klemmen 3 und

4 im Anschlussraum des Detektors an und geben Sie unter „Real Temperatur“ den zugehörigen Temperaturwert ein. Alternativ können Sie auch einen Pt 100 Sensor mit bekanntem Temperatursignal verwenden. In diesem Fall geben Sie die bekannte Pt 100 Temperatur ein.

6. Klicken Sie auf **<Accept>**.

- ▶ Die gemessene Produkttemperatur sollte nun ungefähr dem eingegebenen Wert entsprechen.

7. Klicken Sie **auf <Next>**, um mit dem nächsten Schritt fortzufahren.

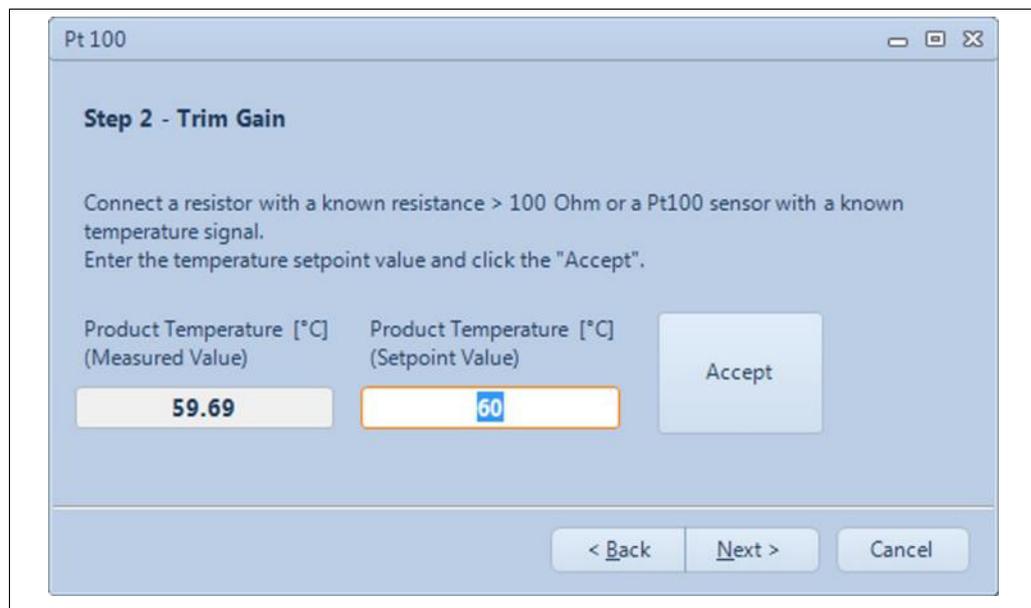


Abb. 44 Schritt 2 des Pt100 - Wizard

8. Klicken Sie auf **<Finish>** um den Vorgang abzuschließen oder beenden Sie ggf. den Vorgang mit **<Cancel>**, um die Kalibrierung zu verwerfen.



Abb. 45 Letzter Schritt des Pt100 - Wizard

6.4.7 Event Log

Öffnen Sie in der Menügruppe **Device Setup | Diagnostics** des Navigators das Untermenü **Event Log** durch Doppelklicken auf **<Event Log>** (Abb. 46). Das Untermenü „Event Log“ protokolliert die letzten 25 aufgetretenen Ereignisse mit Datum, Uhrzeit und Beschreibung.

1 Anzeige des aktuellen Ereignisses
 2 Anzeige Liste der aufgetretenen Ereignisse
 3 Schaltfläche Clear (Löscht die Ereignisliste)
 4 Schaltfläche Print (Erzeugt ein druckbares PDF)
 5 Schaltfläche Refresh (Lädt die aktuelle Ereignisliste des Detektors)
 6 Schaltfläche Acknowledge (Quittiert das aktuell anliegende Ereignis)

DateTime	Descriptor	Help	Priority
02.09.2014 / 09:56:43	312	HV limited	1
02.09.2014 / 09:54:07	305	Cps zero (Aux)	2
02.09.2014 / 09:21:30	312	HV limited	1
02.09.2014 / 09:18:57	305	Cps zero (Aux)	2

Abb. 46 Diagnostics | Event Log

1. Wenn Sie die Ereignisliste leeren wollen, klicken Sie **<Clear>** (Abb. 46, Pos. 3).
2. Um die Ereignisliste auszudrucken, klicken Sie **<Print>** (Abb. 46, Pos. 4).
 - ▶ Damit öffnen Sie das Fenster „Druckvorschau“.
 - ▶ Das Ausdrucken der Ereignisliste über das Dialog-Fenster „Druckvorschau“ erzeugt ein PDF.
3. Klicken Sie **<Refresh>** (Abb. 46, Pos. 5), um die Ereignisliste vom Detektor zu laden.
4. Klicken Sie **<Acknowledge>** (Abb. 46, Pos. 6), wenn ein Ereignis eine Quittierung erfordert.

6.4.8 Event Counter

Öffnen Sie in der Menügruppe **Device Setup | Diagnostics** des Navigators das Untermenü **Event Counter** durch Doppelklicken auf **<Event Counter>**. (Abb. 47).

Dieses Untermenü zeigt, nach Gruppen sortiert, für jedes Ereignis den Zähler an, wie oft das Ereignis auftrat, und den Zeitstempel der letzten fünf Ereignisse.

The screenshot shows the 'Event Counter' window in the 'Diagnostics' section of the 'Device Setup' menu. The window title is 'LB-4700 PC Control Application (Version 0.5.3.0) - Copyright © 2012'. The 'Event Counter' table lists various events with their counts and timestamps. Below the table are three buttons: 'Clear', 'Print', and 'Refresh'. The Navigator on the left shows the path: DuoSeries Detector LB 4700 > Diagnostics > Event Counter. The status bar at the bottom shows 'LB-4700 [0xFFFFFFF] FT232RL USB UART[D]' and 'HV LIMITED [312]'.

Descriptor	Help	Counter	Acknowledged	DateTime	DateTime1	Date2
101	HW Module c...	0	<input checked="" type="checkbox"/>	01.01.2000 / 00...	01.01.2000 / 00...	01.
102	Device data-set	0	<input checked="" type="checkbox"/>	01.01.2000 / 00...	01.01.2000 / 00...	01.
103	RAM Error	0	<input checked="" type="checkbox"/>	01.01.2000 / 00...	01.01.2000 / 00...	01.
104	Device error	0	<input checked="" type="checkbox"/>	01.01.2000 / 00...	01.01.2000 / 00...	01.
105	RTC Date/Time	0	<input checked="" type="checkbox"/>	01.01.2000 / 00...	01.01.2000 / 00...	01.
106	WD Reset	0	<input checked="" type="checkbox"/>	01.01.2000 / 00...	01.01.2000 / 00...	01.
200	Data flow	0	<input checked="" type="checkbox"/>	01.01.2000 / 00...	01.01.2000 / 00...	01.
201	Supply 5V	0	<input checked="" type="checkbox"/>	01.01.2000 / 00...	01.01.2000 / 00...	01.
202	Supply 5VM	0	<input checked="" type="checkbox"/>	01.01.2000 / 00...	01.01.2000 / 00...	01.
203	Pt 100	0	<input checked="" type="checkbox"/>	01.01.2000 / 00...	01.01.2000 / 00...	01.
300	Data flow	0	<input checked="" type="checkbox"/>	01.01.2000 / 00...	01.01.2000 / 00...	01.
301	ADC calibration	0	<input checked="" type="checkbox"/>	01.01.2000 / 00...	01.01.2000 / 00...	01.
302	DAC calibration	0	<input checked="" type="checkbox"/>	01.01.2000 / 00...	01.01.2000 / 00...	01.
303	Cps zero (Meas)	0	<input checked="" type="checkbox"/>	01.01.2000 / 00...	01.01.2000 / 00...	01.
304	Cps zero (Ctrl)	0	<input checked="" type="checkbox"/>	01.01.2000 / 00...	01.01.2000 / 00...	01.
305	Cps zero (Aux)	2	<input checked="" type="checkbox"/>	02.09.2014 / 09...	02.09.2014 / 09...	01.
306	Cps Averaging	0	<input checked="" type="checkbox"/>	01.01.2000 / 00...	01.01.2000 / 00...	01.

1 Anzeige Liste aller aufgetretenen Ereignisse
 2 Schaltfläche Clear (Löscht die Ereignisliste)
 3 Schaltfläche Print (Erzeugt ein druckbares PDF)
 4 Schaltfläche Refresh (Lädt die aktuelle Ereignisliste des Detektors)

Abb. 47 Diagnostics | Event Counter

1. Wenn Sie die Ereignisliste leeren wollen, klicken Sie **<Clear>** (Abb. 47, Pos. 2).
2. Um die Ereignisliste auszudrucken, klicken Sie **<Print>** (Abb. 47, Pos. 3).
 - Damit öffnen Sie das Fenster „Druckvorschau“. Das Ausdrucken der Ereignisliste über das Fenster „Druckvorschau“ erzeugt ein PDF.
3. Klicken Sie **<Refresh>** (Abb. 47, Pos. 4), um die Ereignisliste vom Detektor zu laden.

6.4.9 Data Log

Öffnen Sie in der Menügruppe **Device Setup | Diagnostics** des Navigators das Untermenü **Data Log** durch Doppelklicken auf **<Data Log>** (Abb. 48). In diesem werden die aktuelle Zählrate und Hochspannung des Detektors grafisch dargestellt.

Ferner können Sie sich die aufgezeichneten Diagramm-Werte als Textdatei (.txt) ausgeben lassen und auf dem angeschlossenen PC speichern.

1 Grafische Darstellung des Zählraten- und Hochspannungsverlaufes
 2 Anzeige- und Bedienfeld „Recording“
 3 Schaltflächen Aufnahme-Start und Aufnahme-Stopp
 4 Auswahl Output Directory (Ausgabepfad der Log-Datei)
 5 Anzeige Actual File (Name der aktuellen Log-Datei)
 6 Anzeige Recording startet (Datum/Uhrzeit zum Start der Aufzeichnung)
 7 Anzeige Free Space (Freier Festplattenspeicher auf dem angeschlossenen PC)
 8 Auswahlkasten Sample Rate (Log-Intervall des Datenlogs)

Abb. 48 Diagnostics | Data Log

1. Um zu zoomen, halten Sie im Diagrammfeld die linke Maustaste gedrückt und markieren Sie den Bereich der gezoomt werden soll.
2. Rechtsklicken Sie im Diagrammfeld, um ein Fenster mit folgenden Einstellungen zu öffnen:
 - Copy: Kopiert die aktuelle Diagrammansicht in die Zwischenablage des PC
 - Save Image as: Speichert die aktuelle Diagrammansicht auf dem PC
 - Page Setup: Seiteneinrichtung für die Druckfunktion.
 - Print: Druckt die aktuelle Diagrammansicht aus.

- Show Point Values: Aktiviert / deaktiviert die Anzeige von Messpunkten im Diagramm, wenn diese mit dem Mauszeiger markiert werden.
 - Un-Zoom: Macht den letzten Zoom-Vorgang rückgängig.
 - Undo all Zoom/Pan: Setzt den Zoom auf den Startwert zurück.
 - Set Scale to Default: Passt die Achsenskalierung an die Schwankungsbreite der Messwerte an.
3. Um die Aufzeichnung der Log-Daten auf dem PC zu starten, klicken Sie auf **Recording | <Aufnahme-Start>** (Abb. 48, Pos. 4).
 4. Um die Aufzeichnung zu stoppen, klicken Sie auf **<Aufnahme-Stop>** (Abb. 48, Pos. 3).
 5. Klicken Sie auf die Auswahlpfeile oder klicken Sie in das Feld **<Sample Rate>** (Abb. 48, Pos. 8), um das Log-Intervall auszuwählen bzw. einzutragen.

7

Fehlerbehandlung

7.1 Systemereignisse

Im Folgenden wird eine Liste aller möglichen Geräteereignismeldungen und eine Behebungsmöglichkeit aufgelistet. Die Ereignismeldung wird automatisch wieder ausgeblendet, wenn der Grund für das Ereignis nicht mehr vorliegt. Ausnahmen sind in der Liste gekennzeichnet. In diesem Fall muss das Ereignis, wie im Kapitel 6.4.7 beschrieben, manuell quittiert werden.

Systemereignisse können zu folgenden Systemstatus führen:

- Abschaltung / Shutdown
- Fehler / Failure
- Außerhalb der Spezifikation / Out of Specification
- Funktionskontrolle / Function Check

Abschaltung / Shutdown (Namur107: F)

Es ist ein kritischer Fehler aufgetreten. Der Detektor fährt herunter, um Beschädigungen zu verhindern. Die Messung wird unterbrochen.

Fehler / Failure (Namur107: F)

Es ist ein schwerwiegender Fehler aufgetreten und die Richtigkeit der Messergebnisse ist nicht sichergestellt. Die Messung wird fortgesetzt.

Wenn der Detektor mit einer LB 44x/LB 471 Auswerteeinheit betrieben wird, dann wird durch den Systemstatus "Failure" die Zählrate zu 0 gesetzt, um den Systemstatus zu signalisieren. In diesem Fall wird die Messung unterbrochen.

Außerhalb der Spezifikation / Out of Specification (Namur107: S)

Der Detektor, eine seiner Komponenten oder die Umgebungsbedingungen befinden sich nicht mehr innerhalb der normalen Spezifikationen. Die Messung wird fortgesetzt.

Funktionskontrolle / Function Check (Namur107: C)

Signalisiert, dass am Detektor Eingaben gemacht werden oder eine Funktionsüberprüfung/Simulation stattfindet.

Code	Text	Beschreibung	Namur107	Behebung
System				
D101	HW module corrupted	Hardware Elektronik-Modul korrupt	F	Gerät neu starten. Falls das Ereignis häufiger auftritt, Berthold kontaktieren.
D102	Device data-set	Fehler im permanenten Speicher, kein Parametersatz gefunden.	F	Factory Reset ausführen und/oder das Gerät neu starten. Falls das Ereignis häufiger auftritt, Berthold kontaktieren.
D103	RAM error	Fehler im RAM.	F	Gerät neu starten. Falls das Ereignis häufiger auftritt, BERTHOLD kontaktieren.
D104	Device error	Systemfehler	F	Falls das Ereignis häufiger auftritt, Berthold kontaktieren.
D105	RTC date/time	Fehler in der Echtzeit-Uhr.	F	Datum und Zeit neu einstellen. Gerät neu starten. Das Ereignis muss manuell bestätigt werden.
D106	WD Reset	Der Watchdog hat einen Neustart des Geräts ausgelöst.	S	Falls das Ereignis häufiger auftritt, Berthold kontaktieren. Überprüfen Sie, ob massive elektromagnetische Störeinflüsse das Ereignis ausgelöst haben.
Mainboard				
D200	Data Flow	Fehler beim Ausführen der Software	F	Gerät neu starten. Falls das Ereignis häufiger auftritt, Berthold kontaktieren.
D201	Supply 5.0V	Hardwarefehler	F	Berthold kontaktieren. Die Hardware ist defekt und muss geprüft und ggf. getauscht werden.
D202	Supply -5.0V	Hardwarefehler	F	Berthold kontaktieren. Die Hardware ist defekt und muss geprüft und ggf. getauscht werden.
D203	Pt100 Temperature	Fehler beim lesen des Pt100-Eingangs. Der letzte gültige Temperaturwert wird gehalten.	F	Gerät neu starten. Falls das Ereignis häufiger auftritt, Berthold kontaktieren. Das Ereignis muss manuell bestätigt werden.
Detektor				
D300	Data Flow	Fehler beim Ausführen der Software.	F	Gerät neu starten. Falls das Ereignis häufiger auftritt, Berthold kontaktieren.
D301	ADC calibration	Hardwarefehler	S	Gerät neu starten. Falls das Ereignis häufiger auftritt, Berthold kontaktieren. Das Ereignis muss manuell bestätigt werden.
D302	DAC calibration	Hardwarefehler	S	Gerät neu starten. Falls das Ereignis häufiger auftritt, Berthold kontaktieren. Das Ereignis muss manuell bestätigt werden.

Code	Text	Beschreibung	Namur107	Behebung
D303	Cps Zero (Meas)	Keine Zählrate im Messkanal.	F	Ggf. ist der Photomultiplier defekt. Überprüfen Sie den Photomultiplier oder kontaktieren Sie den Berthold.
D304	Cps Zero (Ctrl)	Keine Zählrate im Regelkanal.	S	Ggf. ist der Photomultiplier defekt. Überprüfen Sie den Photomultiplier oder kontaktieren Sie den Berthold.
D305	Cps Zero (Aux)	Keine Zählrate im Ersatzkanal.	S	Ggf. ist der Photomultiplier defekt. Überprüfen Sie den Photomultiplier oder kontaktieren Sie den Berthold.
D306	Cps averaging	Die Zählrate schwankt mehr als zulässig.	F	Falls das Ereignis häufiger auftritt, Berthold kontaktieren.
D307	Threshold (Meas)	Die Spannung des Messkanals weicht mehr als erlaubt vom Stellwert ab.	F	Gerät neu starten. Falls das Ereignis häufiger auftritt, Berthold kontaktieren.
D308	Threshold (Ctrl)	Die Spannung des Regelkanals weicht mehr als erlaubt vom Stellwert ab.	S	Gerät neu starten. Falls das Ereignis häufiger auftritt, Berthold kontaktieren.
D309	Threshold (Aux)	Die Spannung des Ersatzkanals weicht mehr als erlaubt vom Stellwert ab.	S	Gerät neu starten. Falls das Ereignis häufiger auftritt, Berthold kontaktieren.
D310	Threshold (RID)	Die Spannung des RID-Kanals weicht mehr als erlaubt vom Stellwert ab.	S	Gerät neu starten. Falls das Ereignis häufiger auftritt, Berthold kontaktieren.
D311	HV voltage - PMT	Es wurde ein Fehler bei der Hochspannungsversorgung des Photomultipliers festgestellt.	F	Detektorelektronik und Photomultiplier prüfen. Ggf. Berthold kontaktieren.
D312	HV limited	Die aktuelle HV weicht um mehr als 20% von der mittleren HV ab.	F	Detektorelektronik und Photomultiplier prüfen. Ggf. Berthold kontaktieren.
D313	Lower Avg. HV limit	Die mittlere HV ist um mehr als 20% kleiner als die Default-HV.	F	Default HV auf Plausibilität prüfen und ggf. ändern. Detektorelektronik und Photomultiplier prüfen. Ggf. Berthold kontaktieren.
D314	Upper Avg. HV limit	Die mittlere HV ist um mehr als 40% größer als die Default-HV.	S	Default HV auf Plausibilität prüfen und ggf. ändern. Detektorelektronik und Photomultiplier prüfen. Ggf. Berthold kontaktieren.

Code	Text	Beschreibung	Namur107	Behebung
D315	Temperature sensor	Der Temperaturfühler des Detektors ist defekt.	S	Berthold kontaktieren. Die Hardware ist defekt und muss geprüft und ggf. getauscht werden.
D316	Temperature warning	Die interne Detektortemperatur ist nahe am oberen oder unteren Grenzwert der zulässigen Betriebstemperatur.	S	Wenn der Detektor zu heiß wird: Wasserkühlung installieren/ überprüfen. Wenn der Detektor zu kalt wird: Heizung installieren/ überprüfen.
D317	Temperature alarm	Die interne Detektortemperatur hat den oberen Grenzwert der zulässigen Betriebstemperatur überschritten oder den unteren unterschritten.	F	Eine korrekte Funktion des Geräts ist nicht mehr zu gewährleisten. Es wird empfohlen das Gerät von Berthold überprüfen zu lassen, auch wenn es noch zu funktionieren scheint.
D318	Detector malfunction	Fehler in der Zustandsmaschine des Detektors	F	Gerät neu starten. Falls das Ereignis häufiger auftritt, Berthold kontaktieren.
D319	Plateau Recording	Signalisiert, dass die Plateaufaufnahme läuft.	C	Keine Maßnahme erforderlich. Der Detektor kehrt nach der Plateaufaufnahme automatisch in den Messzustand zurück.
D320	HV zu hoch	Die aktuelle HV hat die obere HV-Grenze erreicht (HV > 1287V, bzw. HV > 1300V - 1%)	F	Berthold kontaktieren. Detektor muss geprüft und ggf. getauscht werden.
D321	HV zu tief	Die aktuelle HV hat die untere HV-Grenze erreicht (HV < 303V, bzw. HV < 300V + 1%)	F	Berthold kontaktieren. Detektor muss geprüft und ggf. getauscht werden.

8

Wartung und Reparatur

8.1 Sicherheitshinweise

WARNUNG



Lebensgefahr durch Explosion

- ▶ Sollte sich der Detektor in einem explosionsgefährdeten Bereich befinden, beachten Sie unbedingt die entsprechenden Anweisungen und Sicherheitshinweise im Sicherheitshandbuch / Explosionsschutzhandbuch.

HINWEIS



Beachten Sie die geltenden nationalen Bestimmungen im jeweiligen Einsatzland!

Wartungsarbeiten an den Detektoren dürfen nur von sachkundigem Personal durchgeführt werden. An Detektoren, die in explosionsgefährdeten Bereichen eingesetzt werden sollen, dürfen Reparaturen nur durch den Service der Firma Berthold Technologies GmbH & Co. KG durchgeführt werden. Bei unsachgemäßen Reparaturen droht der Verlust des Explosionsschutzes.

HINWEIS



Reparaturen an elektronischen Schaltkreisen auf den Platinen eines DuoSeries Detektors dürfen ausschließlich im Herstellerwerk durchgeführt werden.

Bei Arbeiten an elektrischen Komponenten sind grundsätzlich die ein-einschlägigen Sicherheitsvorschriften zu beachten. Beachten Sie insbesondere die Sicherheitshinweise in Kapitel 2 dieser Betriebsanleitung. Schalten Sie den Detektor und alle Ein- und Ausgänge spannungsfrei.

WICHTIG



Um die optimale Messgenauigkeit zu erzielen, empfehlen wir das Messsystem nach einer Reparatur (nicht nach einem Gehäusetausch) neu zu kalibrieren.

Bei Geräten, die *NICHT* im Ex-Bereich eingesetzt sind, dürfen auf eigene Verantwortung und unter Verlust einer eventuell bestehenden Garantie gegenüber Berthold Technologies GmbH & Co. KG folgende Teile getauscht werden:

- die komplette Detektorelektronik
- der Szintillator
- der Multiplier (Photomultiplier)
- die Multiplier-Szintillator-Kombination
- das Detektorgehäuse

Berthold empfiehlt, Detektoren ausschließlich vom Service der Berthold Technologies GmbH & Co. KG reparieren zu lassen oder von Personen, die von Berthold dazu autorisiert sind.

Es dürfen nur Original-Ersatzteile von BERTHOLD verwendet werden.

Führen Sie nach einer Reparatur, Wartung oder Instandhaltung eine Sichtprüfung und eine Prüfung des Anschlussraumes durch. Verwenden Sie dazu die Checklisten im Sicherheitshandbuch / Explosionsschutzhandbuch.

8.2 Software-Update

Im folgenden Kapitel wird beschrieben, wie ein Software-Update des Geräts mit dem Detektor Service Modem durchgeführt wird.

WARNUNG



Lebensgefahr durch Explosion!

- ▶ Soll das Detektor Service Modem an eigensicheren Detektoren verwendet werden ist die eigensichere Version des Modems zu verwenden.

HINWEIS



Zum Software-Update muss die Flash Loader-Version 2.1.0 oder höher verwendet werden.

1. Installieren Sie die Treiber durch Ausführen der Treiberdatei. „BertholdRS485.exe“ vor Anschluss des Detektor Service Modems.
2. Führen Sie die Installationsdatei "Setup.exe" aus, um das Service-Programm FLASH Loader" zu installieren. Mit dem Service-Programm „FLASH Loader" kann die Software des Detektors aktualisiert werden.
3. Schließen Sie den Detektor an das 2-polige FSK-Interface des „Detektor Service Modems" (Abb. 26, Pos. 4) an.
4. Schließen Sie das „Detektor Service Modem" über das mitgelieferte USB-Kabel (Abb. 26, Pos. 3) an einen freien USB-Anschluss an Ihrem PC an.
5. Schließen Sie das Detektor Service-Modem über das mitgelieferte Netzteil an die Stromversorgung an (Abb. 26, Pos. 1).
6. Starten Sie das Programm "**FlashLoader.exe**"
7. Das Programm wird geöffnet.
8. Klicken Sie auf die Registerkarte <USB> (Abb. 49, Pos. 1).
9. Wählen Sie im Auswahlmene (Abb. 49, Pos. 2) eine Baudrate von 1200 aus.
10. Klicken Sie auf <Connect> (Abb. 49, Pos. 3).

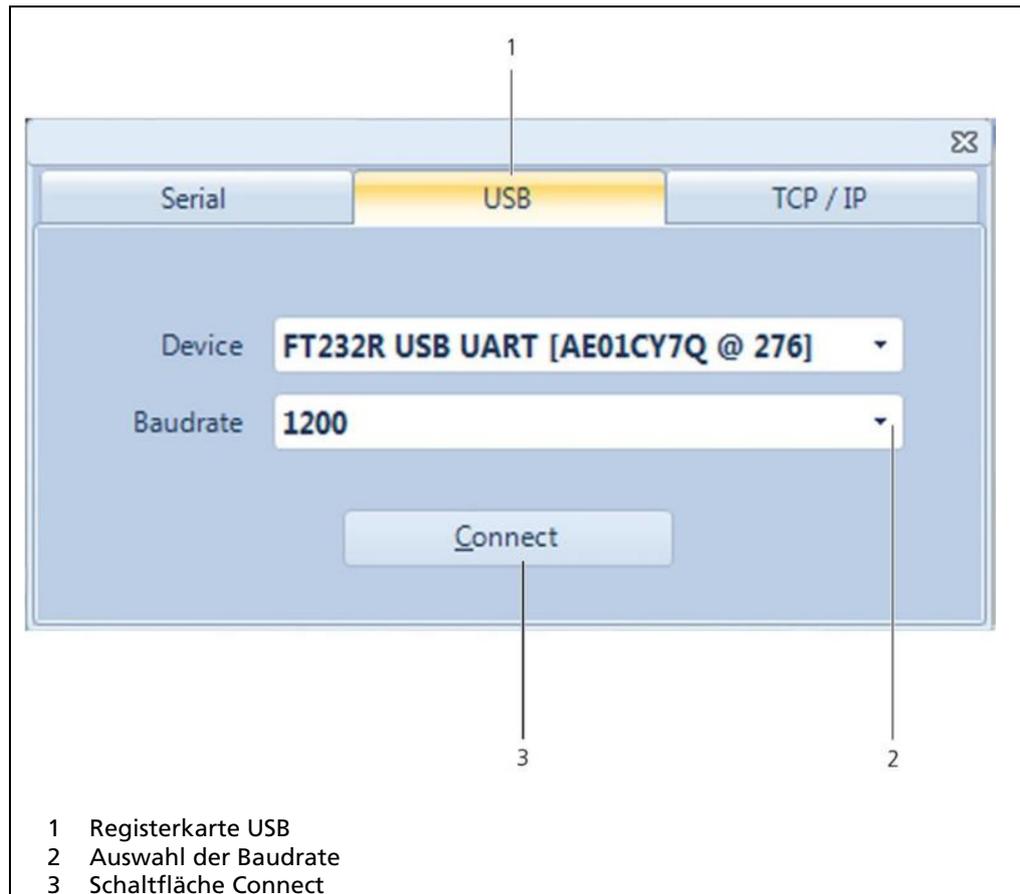


Abb. 49 Verbindungsfenster „Flash Loader“

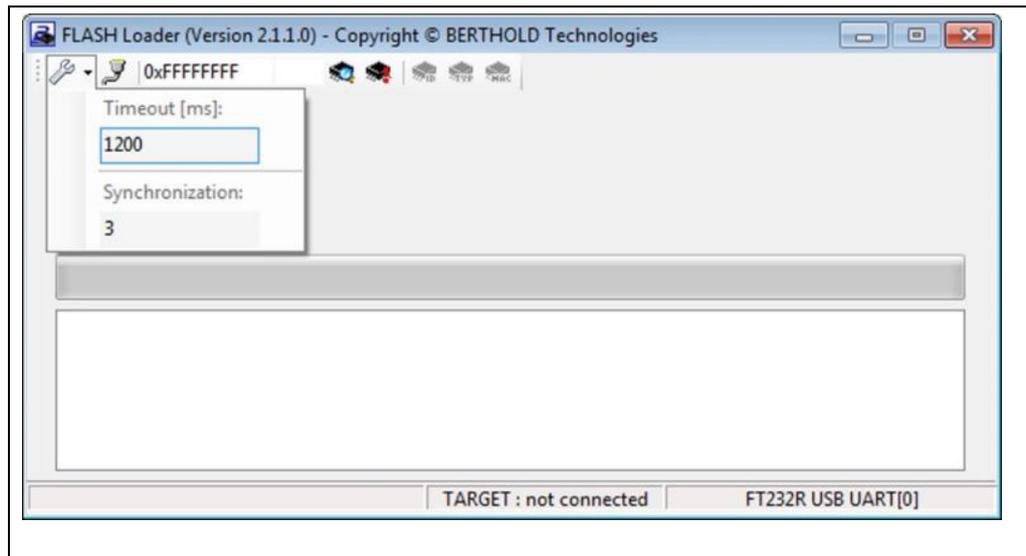
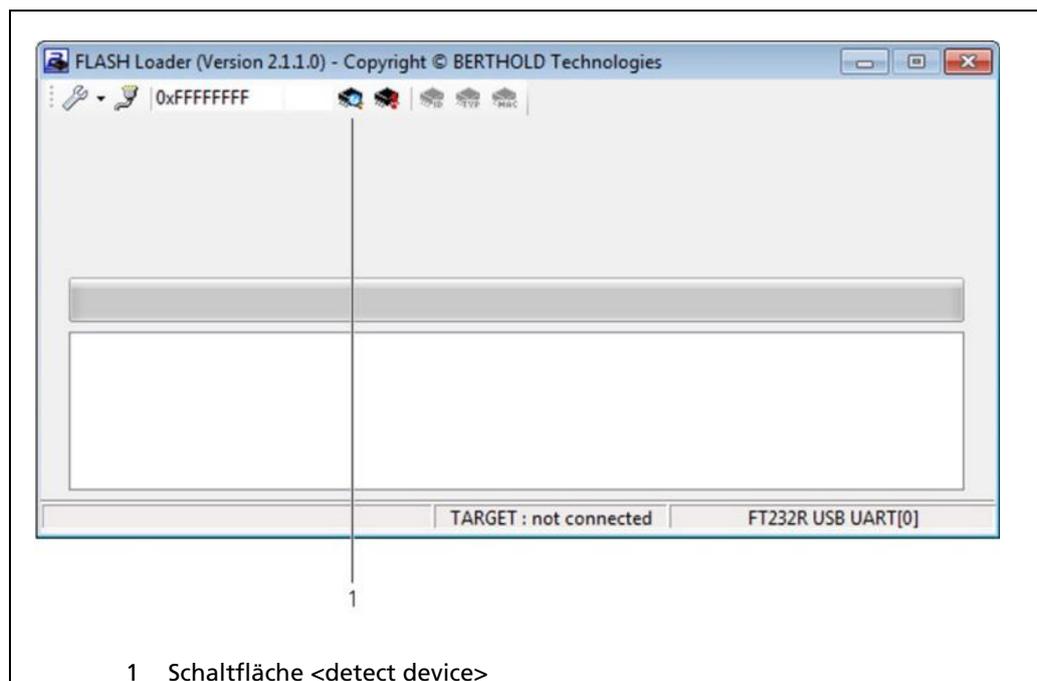


Abb. 50 Flash Loader Hauptbildschirm

11. Stellen Sie im Menü "Settings" die den Wert "Timeout" auf 1200 und den Wert "Synchronization" auf „3“ ein.



1 Schaltfläche <detect device>

Abb. 51 Flash Loader Hauptbildschirm

12. Klicken Sie auf die Schaltfläche <detect device> (Abb. 51, Pos.1).
 - ▶ Das Programm baut eine Verbindung zum Detektor auf.

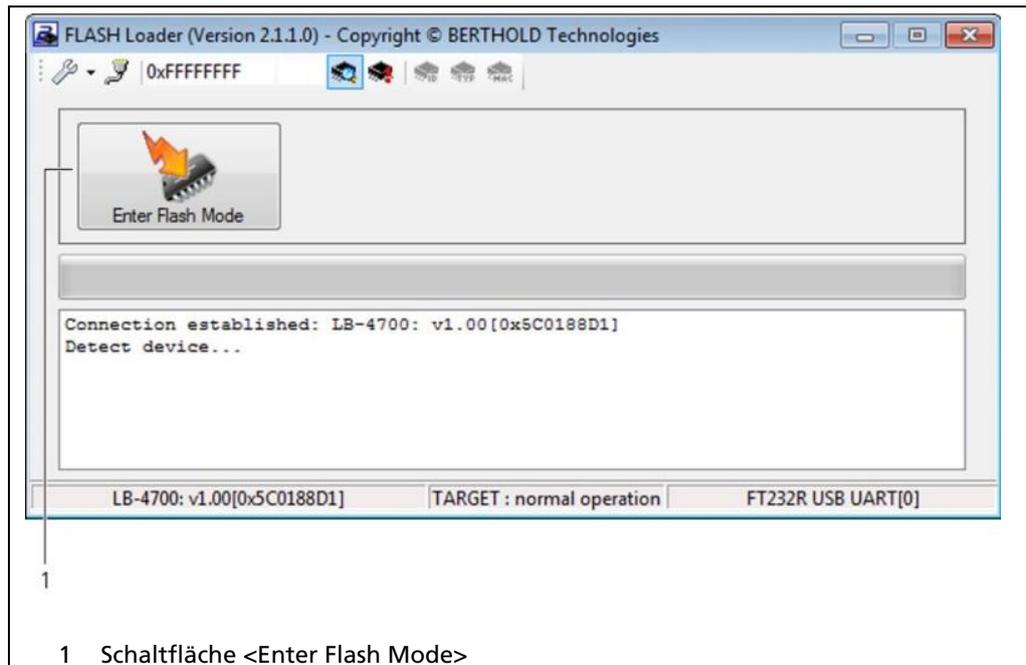


Abb. 52 Flash Loader Verbindungsaufbau

13. Klicken Sie auf die Schaltfläche <Enter Flash Mode> (Abb. 52, Pos. 1).

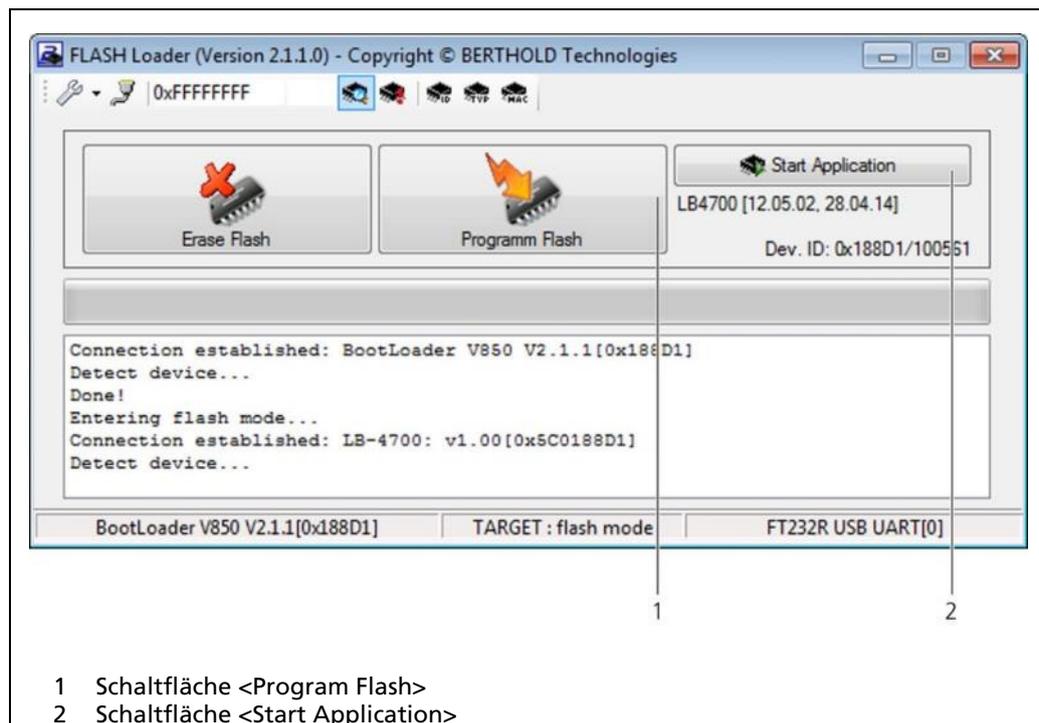


Abb. 53 Flash Loader Seite "Program Flash"

14. Klicken Sie auf die Schaltfläche <Programm Flash> (Abb. 53, Pos. 1).

- ▶ Ein Dialogfenster öffnet sich.

15. Wählen Sie die entsprechende Datei für das Software-Update aus

- ▶ Der Detektor wird mit der entsprechenden Software programmiert.

HINWEIS

Stellen Sie sicher, dass der Detektor nur mit einer kompatiblen Software programmiert wird.

16. Klicken Sie auf die Schaltfläche **<Start Application>** (Abb. 53, Pos. 2), nachdem die Programmierung beendet ist.

HINWEIS

Setzen Sie den Detektor auf die Werkseinstellungen zurück, wenn sich die erste oder zweite Ziffer der Softwareversion verändert haben sollte. Notieren Sie vorher die Einstellungen und geben Sie sie nach dem Factory Reset wieder ein.

8.3 Sichtprüfung am Szintillator und Photomultiplier

⚠️ GEFAHR



Lebensgefahr durch Stromschlag!

- ▶ Die Installation darf nur von Personen durchgeführt werden, die von Berthold autorisiert sind.
- ▶ Einschlägige Sicherheitsvorschriften beachten.
- ▶ Installation/Wartung nur bei Spannungsfreiheit des Gerätes durchführen.
- ▶ Das Gerät nur bei Spannungsfreiheit öffnen.

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

Fehler am Szintillator und/oder Photomultiplier machen sich durch ein zu kleines oder zu steiles Plateau (siehe Kapitel 6.4.5) bemerkbar. Solche Fehler lassen sich häufig schon bei einer Sichtprüfung erkennen. Dazu müssen der Szintillator und der Photomultiplier demontiert werden.

Der Szintillator muss innen glasklar erscheinen, er darf weder Risse noch milchige Stellen aufweisen. Eine deutliche Gelb- bis Braunfärbung deutet auf eine thermische Überlastung hin und macht den Austausch des Szintillators erforderlich.

Das Fenster des Photomultipliers trägt eine aufgedampfte Schicht als Fotokathode. Diese Schicht färbt das Fenster leicht bräunlich oder rauchglasähnlich. Ist diese Schicht nicht mehr vorhanden oder ist sie fleckig, so ist die Kathode beschädigt (z. B. durch Überhitzung, Glasbruch oder Lichteinfall). Der Multiplier muss dann ausgetauscht werden.

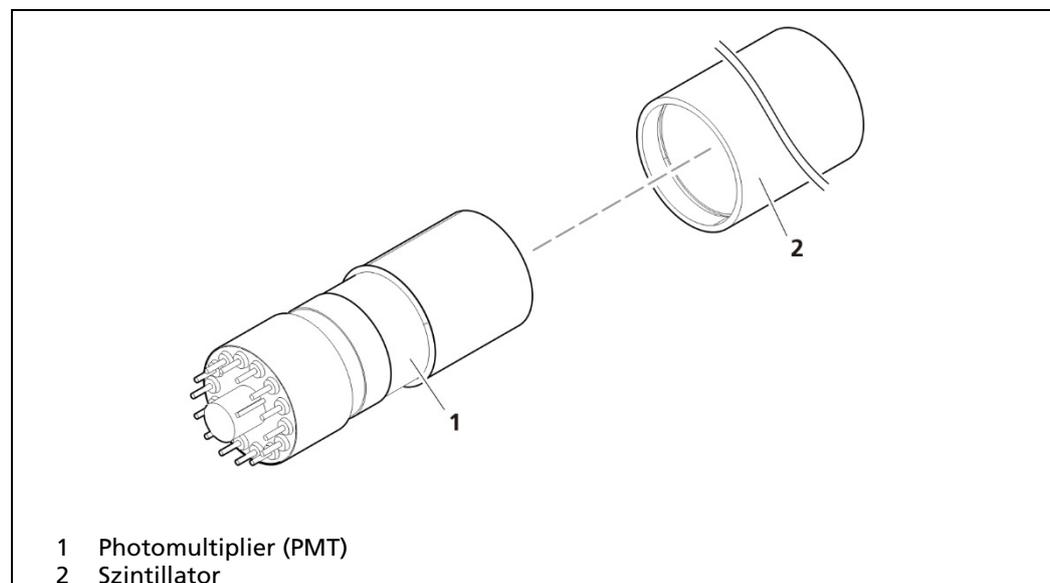


Abb. 54 Darstellung des Szintillators und Photomultipliers

8.4 Kompletten Detektor tauschen

Um den Detektor zu tauschen, gehen Sie wie folgt vor:

1. Dokumentieren Sie alle Softwareparameter des installierten Detektors
2. Nehmen Sie den alten Detektor außer Betrieb, wie im Kapitel Außerbetriebnahme beschrieben.
3. Montieren Sie den neuen Detektor, wie im Kapitel Montage beschrieben.
4. Führen Sie die elektrische Installation durch, wie im Kapitel Elektrische Installation beschrieben.
5. Übertragen Sie die Softwareparameter des alten Detektors in den neuen.

HINWEIS



Wenn der Detektor zuvor bereits verwendet wurde, dann beachten Sie bitte, dass Detektoren, die im Nicht-Ex-Bereich eingesetzt waren, nicht mehr in einem Ex-Bereich eingesetzt werden dürfen!

Eigensichere Detektoren, deren eigensichere Signale an nicht eigensichere Stromkreise angeschlossen waren, dürfen nicht mehr an eigensichere Stromkreise angeschlossen werden.

8.5 Elektronikeinsatz tauschen

GEFAHR



Lebensgefahr durch Stromschlag!

- ▶ Die Installation darf nur von Personen durchgeführt werden, die von Berthold autorisiert sind.
- ▶ Einschlägige Sicherheitsvorschriften beachten.
- ▶ Installation/Wartung nur bei Spannungsfreiheit des Gerätes durchführen.
- ▶ Das Gerät nur bei Spannungsfreiheit öffnen.

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

WARNUNG



Lebensgefahr durch Explosion!

- ▶ Sollte sich der Detektor in einem explosionsgefährdeten Bereich befinden, beachten Sie unbedingt die entsprechenden Anweisungen und Sicherheitshinweise im Sicherheitshandbuch / Explosionsschutzhandbuch.

HINWEIS



Der Aus- und Einbau von Teilen des DuoSeries-Detektors muss in sauberer Werkstattumgebung erfolgen.

8.5.1 Elektronikeinsatz ausbauen

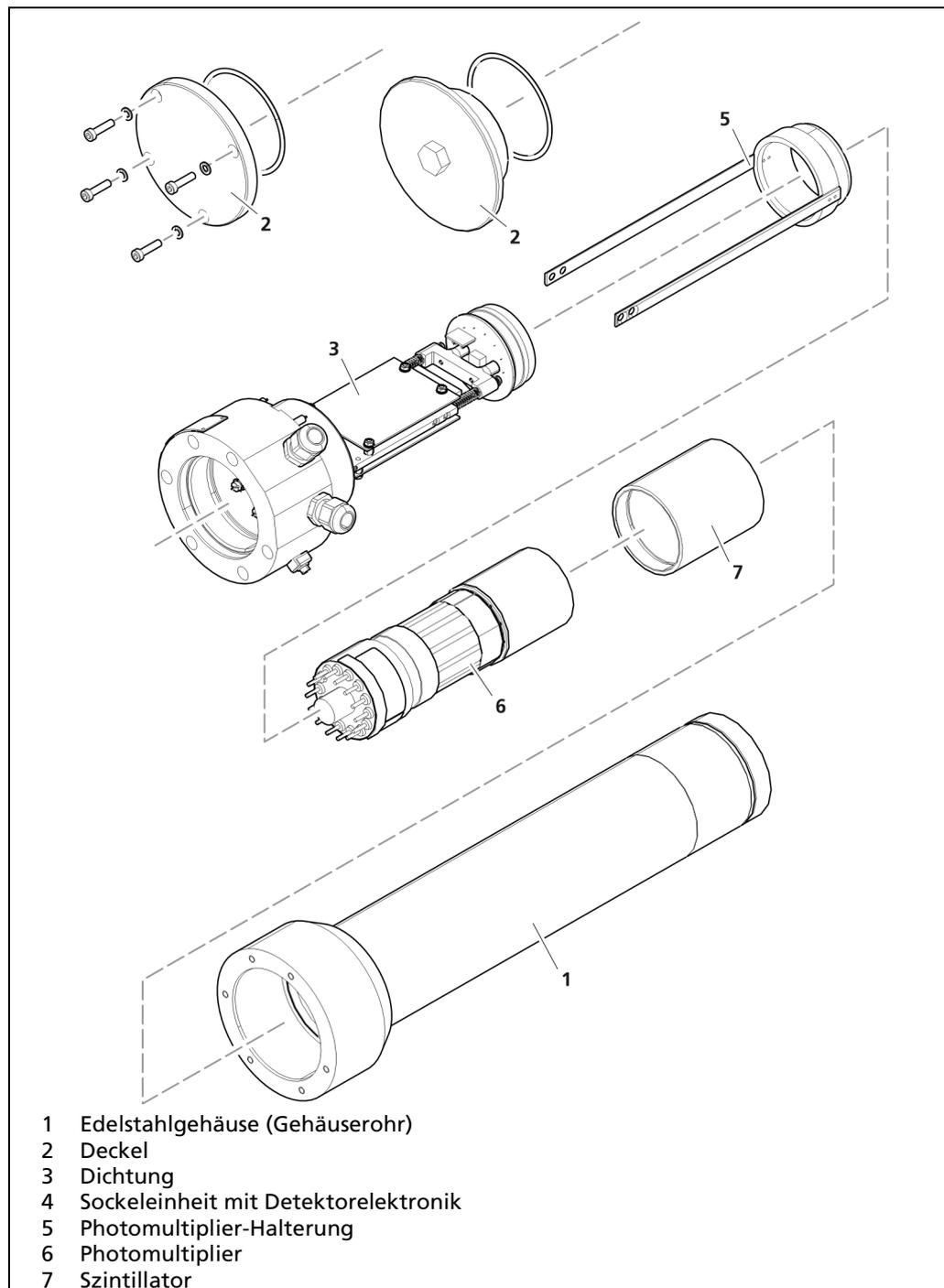


Abb. 55 Detektor-Elektronik ausbauen

1. Dokumentieren Sie alle Softwareparameter des installierten Detektors
2. Trennen Sie den Detektor vom Netz und schalten Sie den Detektor und evtl. angeschlossene Peripheriegeräte spannungslos.
3. Nehmen Sie den Gehäusedeckel (Abb. 55, Pos. 2) ab.
4. Lösen Sie die sechs Schrauben, die das Detektorgehäuse mit dem Anschlusskopf verbinden.
5. Ziehen Sie den Elektronikeinsatz am Anschlusskopf mit der Szintillator-Multiplier-Kombination vorsichtig heraus.

6. Demontieren Sie die Halterung (Abb. 55, Pos.7) mit der Szintillator-Multiplier-Kombination von der Elektronik, indem Sie die vier Kreuzschlitzschrauben seitlich an der Halterung lösen.
7. Ziehen Sie die Szintillator-Multiplier-Kombination aus dem Anschlusssockel heraus.
8. Nun können Sie den kompletten Elektroniksatz tauschen.

8.5.2 Elektronikeinsatz einbauen

Der Zusammenbau des Elektronikeinsatzes erfolgt in umgekehrter Reihenfolge.

1. Erneuern Sie den O-Ring, der das Gehäuse abdichtet.
2. Vergewissern Sie sich, dass weder Feuchtigkeit noch Metallspäne im Anschlussraum vorhanden sind.
3. Führen Sie den Elektronikeinsatz am Anschlusskopf mit der Szintillator-Multiplier-Kombination voran vorsichtig wieder in das Gehäuse ein.
4. Befestigen Sie den Anschlusskopf wieder am Detektorgehäuse. Ziehen Sie die Schrauben gleichmäßig wechselseitig an.
5. Prüfen und erneuern Sie gegebenenfalls den O-Ring, der den Anschlussraum abdichtet.
6. Verschließen Sie den Anschlussraum sorgfältig mit dem Deckel. Legen Sie hierzu den Gehäusedeckel auf das Gehäuse auf und ziehen Sie die Innensechskantschrauben mit dem vorgeschriebenen Drehmoment fest: je nach Ausführung M5 mit 4 Nm (Richtwerte).

Falls Sie einen neuen Elektronikeinsatz eingebaut haben:

- Entfernen Sie das Klebeschild mit der Dev. ID und bringen Sie das mitgelieferte, neue Klebeschild an.
- Stellen Sie die Spannungsversorgung des Detektors wieder her.
- Setzen Sie jetzt die Softwareparameter anhand der Liste, die Sie zu Beginn notiert hatten.

8.6 Szintillator austauschen

GEFAHR



Lebensgefahr durch Stromschlag!

- ▶ Die Installation darf nur von Personen durchgeführt werden, die von Berthold autorisiert sind.
- ▶ Einschlägige Sicherheitsvorschriften beachten.
- ▶ Installation/Wartung nur bei Spannungsfreiheit des Gerätes durchführen.
- ▶ Das Gerät nur bei Spannungsfreiheit öffnen.

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

WARNUNG



Lebensgefahr durch Explosion!

- ▶ Sollte sich der Detektor in einem explosionsgefährdeten Bereich befinden, beachten Sie unbedingt die entsprechenden Anweisungen und Sicherheitshinweise im Sicherheitshandbuch).

8.6.1 Szintillator ausbauen

Der Multiplier sollte während der nachfolgenden Arbeiten keinem grellen Licht ausgesetzt werden.

1. Demontieren Sie den Elektronikeinsatz wie durch die Handlungsschritte 1 - 7 im Kapitel 8.5.1 beschrieben.
2. Punktdetektoren: Schrauben Sie den Szintillator vorsichtig vom Photomultiplier ab.
Stabdeteektoren: Ziehen Sie den Szintillator vorsichtig von Photomultiplier ab.
3. Reinigen Sie die optischen Kontaktflächen mit einem weichen Tuch von den noch anhaftenden Silikonölrresten.

8.6.2 Szintillator einbauen

1. Bringen Sie vor dem Zusammenbau einen Tropfen reines Silikonöl (BERTHOLD Id.-Nr. 18844) zwischen Szintillator und Multiplier und verteilen Sie diesen leicht reibend gleichmäßig, um eine gute optische Verbindung zwischen den beiden Teilen zu gewährleisten.
2. Setzen Sie Szintillator und Multiplier wieder zusammen und montieren Sie die Halterung, indem Sie die 4 Kreuzschlitzschrauben wieder befestigen.

8.7 Szintillator-Multiplier-Kombination tauschen

GEFAHR



Lebensgefahr durch Stromschlag!

- ▶ Die Installation darf nur von einer Elektrofachkraft durchgeführt werden.
- ▶ Einschlägige Sicherheitsvorschriften beachten.
- ▶ Installation/Wartung nur bei Spannungsfreiheit des Gerätes durchführen.
- ▶ Das Gerät nur bei Spannungsfreiheit öffnen.

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

WARNUNG



Lebensgefahr durch Explosion!

- ▶ Sollte sich der Detektor in einem explosionsgefährdeten Bereich befinden, beachten Sie unbedingt die entsprechenden Anweisungen und Sicherheitshinweise im Sicherheitshandbuch.
-

1. Demontieren Sie den Elektronikeinsatz wie durch die Handlungsschritte 1 - 7 im Kapitel 8.5.1 beschrieben.
2. Stecken Sie die neue Kristall-Multiplier-Kombination in den Sockel. Bitte beachten Sie die Kodierungsnase.
3. Bauen Sie den Elektronikeinsatz wieder ein, siehe Kapitel 8.5.1.
4. Kontrollieren Sie die Funktion der Messung. Sollten sich Abweichungen ergeben, so führen Sie eine Neukalibrierung durch (siehe Bedienungsanleitung des angeschlossenen Auswertegerätes).

9

Zubehör

Erhältliches Zubehör ist im Dokument „Technische Information“, siehe Kapitel 15 Übersicht Zubehör aufgeführt.

9.1 Wasserkühlung

Um die Szintillatoren vor zu hohen Temperaturen zu schützen, ist eine optionale Wasserkühlung erhältlich. Eine Wasserkühlung muss verwendet werden, wenn die Umgebungstemperatur am Detektor +60 °C überschreiten kann. Dabei ist die Umgebungstemperatur, Sonneneinstrahlung, Strahlungswärme von heißen Bauteilen und der Wärmeübergang durch Montagematerial zu berücksichtigen. Mit einer Wasserkühlung können die Detektoren bis zu einer maximalen Umgebungstemperatur von 100°C betrieben werden. Der Mindestkühlwasserbedarf ist im Dokument „Technische Information“ aufgeführt.

HINWEIS



Beachten Sie beim Betrieb in explosionsgeschützten Bereichen die speziellen Grenzwerte der Umgebungstemperatur, welche im Sicherheitshandbuch und im Dokument „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.

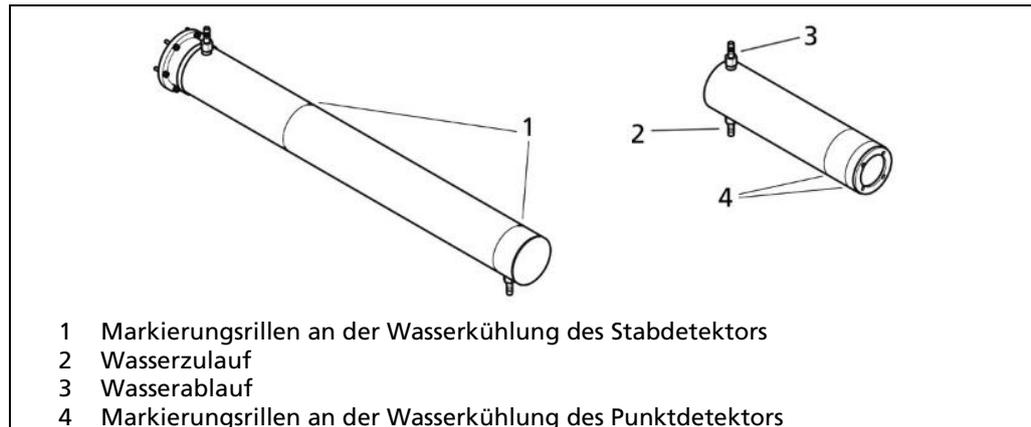


Abb. 56 Wasserkühlung Punktdetektor/Stabdetektor

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

HINWEIS



Überhitzungsgefahr!

Ein Ausfall der Wasserkühlung oder ein unzureichender Durchfluss kann den Detektor überhitzen und dadurch zerstören.

Die maximalen Umgebungstemperaturen sind in den technischen Daten (siehe Dokument „Technische Information“), angegeben. Zusätzlich gilt:

- Bei Frostgefahr muss die Wasserkühlung entleert werden.
- Verschmutztes Kühlwasser kann die Wasserkühlung verstopfen, wodurch der Detektor überhitzt und zerstört werden kann. Verwenden Sie deshalb unbedingt sauberes Kühlwasser.
- Der Wasserdruck im Kühlmantel darf 6 bar nicht überschreiten.

UniSENS: Installation mit Wasserkühlung

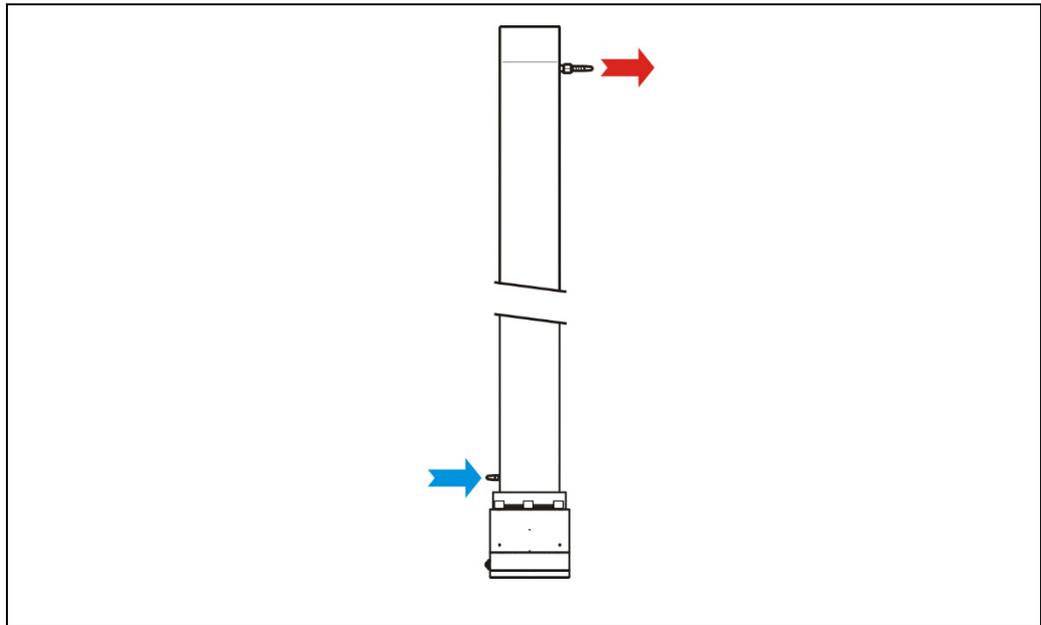


Abb. 57 Installation der Wasserkühlung

Damit sich die Wasserkühlung vollständig mit Wasser füllt, muss der Wasserzufluss von unten erfolgen.

TowerSENS: Installation mit Wasserkühlung

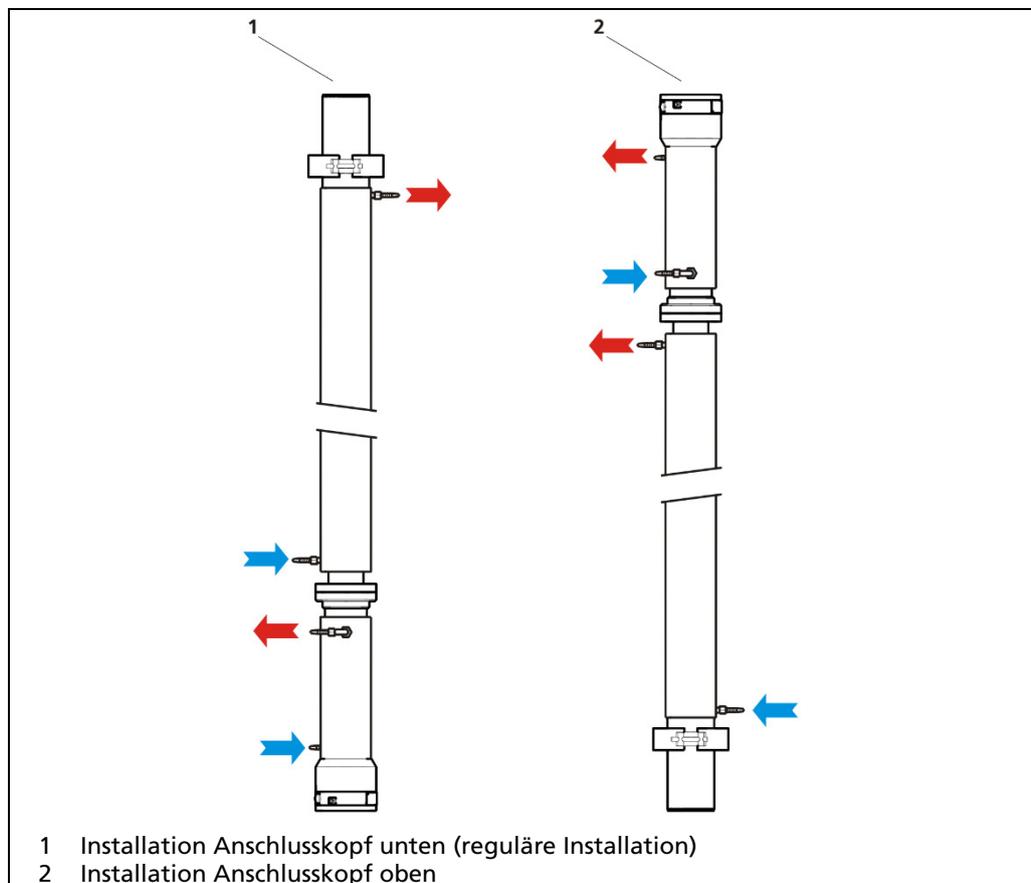


Abb. 58 Installation mit Wasserkühlung

Der Wasserzulauf erfolgt immer von unten, um Lufteinschlüsse zu vermeiden die die Kühlwirkung drastisch reduzieren können. Der Detektor ist daher so auszurichten, dass der Wasserablauf am höchsten Punkt erfolgt.

SuperSENS: Installation mit Wasserkühlung

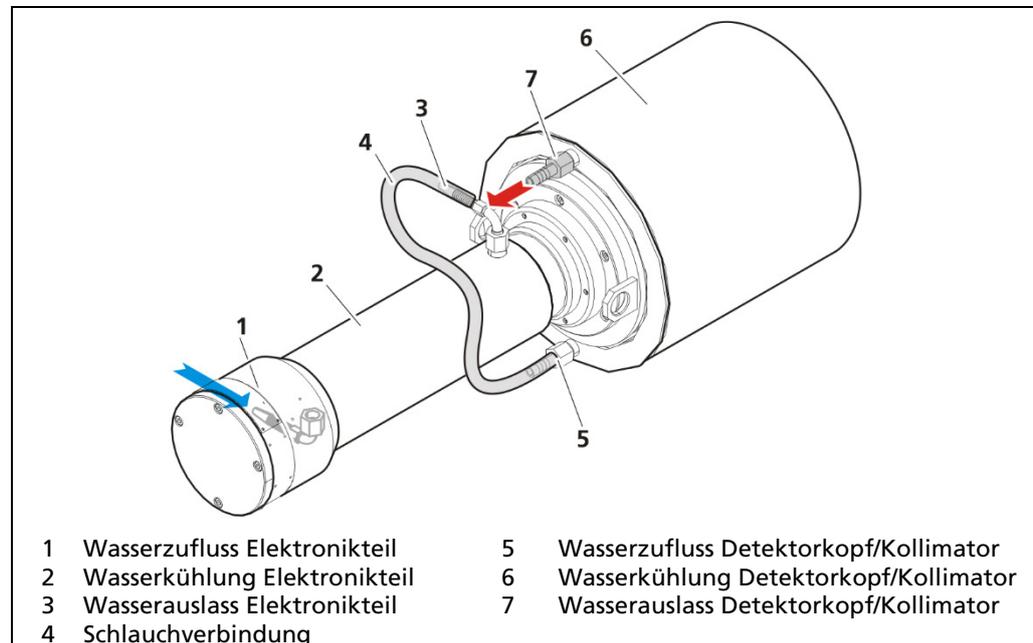


Abb. 59 Installation mit Wasserkühlung

Der Wasserdurchfluss der SuperSENS Detektoren erfolgt über eine Schlauchverbindung vom Auslass des Elektronikteils zum Zufluss des Detektorkopfes/Kollimators.

Wasserkühlung im Ex-Bereich

Für das Betreiben einer Wasserkühlung an Detektoren die im Ex-Bereich eingesetzt sind gelten die Angaben zur Umgebungstemperatur im Sicherheitshandbuch für den Explosionsschutz.

Detektor-Temperaturüberwachung

Der Detektor besitzt eine interne Temperaturmessung, mit der ein Voralarm bei erhöhter Temperatur ausgelöst werden kann. Der Temp.-Schaltpunkt ist einstellbar. Der Alarm kann am digitalen Ausgang abgegriffen werden. Wenn Sie die Wasserkühlung so betreiben, dass die Temperatur am Detektor unter 40° C bleibt, könnten Sie den Detektor beim Überschreiten eines Temp.-Limit von z. B. 50° C vorzeitig stromlos schalten, so dass der Detektor durch Übertemperatur erst gar nicht beschädigt werden kann.

Kühlwasserbedarfs-Kennlinien

Die erforderliche Kühlwassermenge ist von der möglichen Wärmeübertragung, der Kühlwassertemperatur und dem Detektortyp abhängig. Die Kühlwasser-Kennlinien und weitere Informationen finden Sie im Dokument „Technische Information“ unter Kapitel 13 Kühlwasserbedarf.

9.1.1 Montage und Anschluss der Wasserkühlung

Ist der Detektor mit einer Wasserkühlung versehen, müssen die Kühlanlüsse so ausgerichtet werden, dass die Wasserleitungen ungehindert angeschlossen werden können.

WICHTIG



Beachten Sie die Angaben zur Wasserkühlung und Montagerichtung der jeweiligen Detektoren im Kapitel 4 Montage.

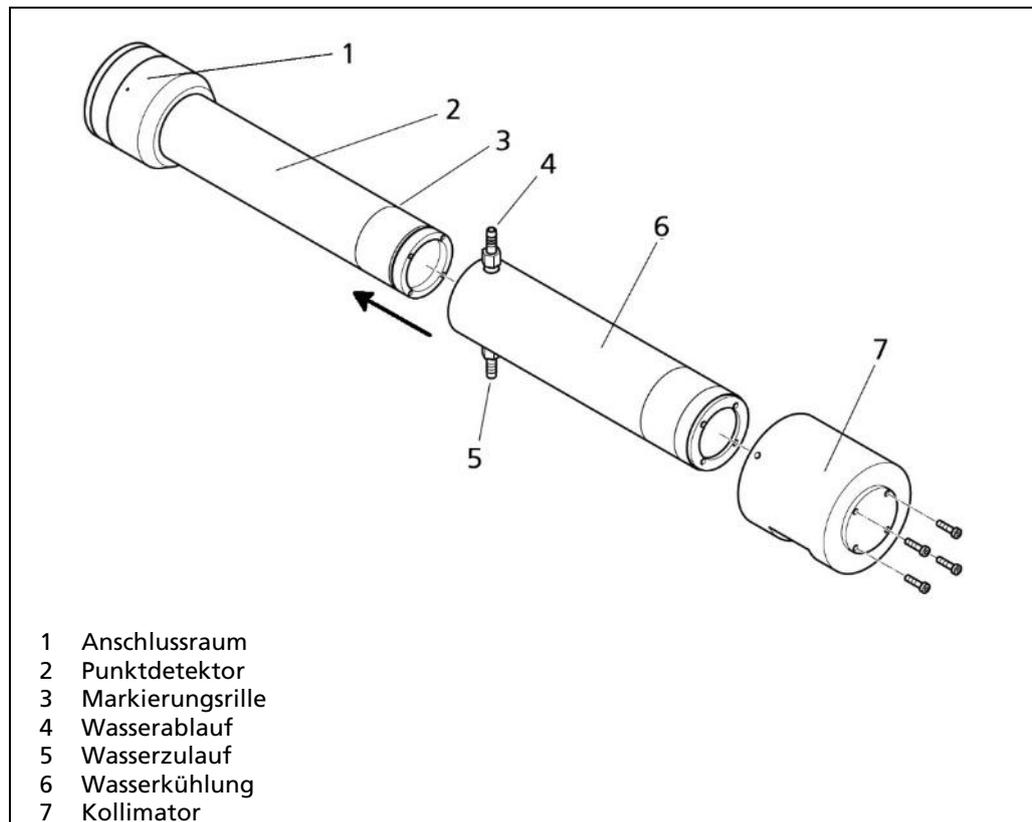


Abb. 60 Punktdetektor mit Wasserkühlung

1. Schieben Sie die Wasserkühlung (Abb. 60, Pos. 6) mit den Anschlussstutzen voran in Richtung des Anschlussraums.
2. Befestigen Sie die Wasserkühlung mit den beiliegenden Schrauben am Detektorrohr.

Achten Sie darauf, dass die Wasserleitungen nicht vor dem Strahlenfenster vorbeiführen. Damit sich kein Luftpolster in der Wasserkühlung bildet, müssen die Detektoren wie folgt montiert werden:

Ist der Detektor waagrecht montiert, muss der untere Anschluss (Abb. 60, Pos. 5) als Wasserzulauf verwendet werden.

Ist der Detektor senkrecht montiert, muss das Anschlussgehäuse nach oben ausgerichtet sein, damit sich die Anschlüsse am oberen Ende der Wasserkühlung befinden.

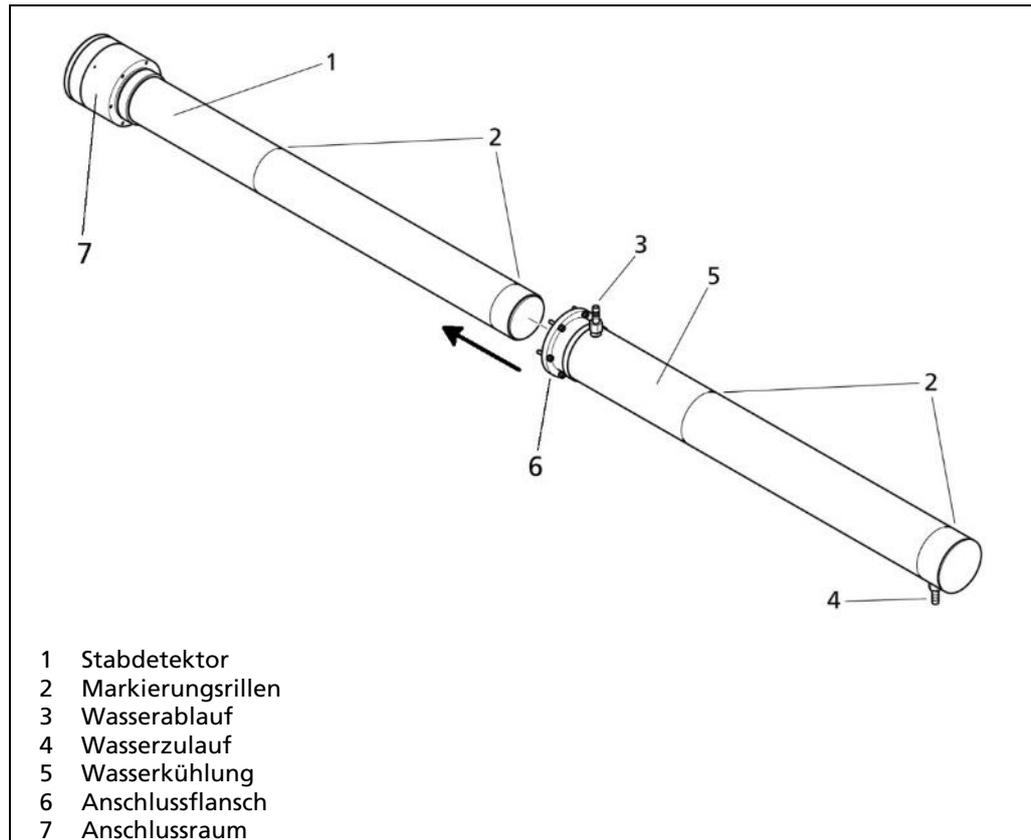


Abb. 61 Stabdetektor mit Wasserkühlung

1. Schieben Sie die Wasserkühlung (Abb. 61, Pos. 5) mit dem Anschlussflansch (Abb. 61, Pos. 6) voran in Richtung des Anschlussraums
2. Befestigen Sie die Wasserkühlung mit den beiliegenden Schrauben am Detektorsockel.

Je nach Detektormontage (waagrecht oder senkrecht, Anschlussraum oben oder unten) ist der jeweils untere Wasserkühlungsanschluss als Zulauf zu verwenden, damit sich kein Luftpolster in der Wasserkühlung bildet.

9.2 Umbausatz für erweiterten Temperaturbereich

Sollen DuoSeries Detektoren im erweiterten Temperaturbereich von -40°C bis $+100^{\circ}\text{C}$ (mit zusätzlich erhältlicher Wasserkühlung) betrieben werden, wird pro Detektor ein Umbausatz benötigt. Der Umbausatz enthält Metall-Kabelverschraubungen, welche für den Betrieb im erweiterten Temperaturbereich zugelassen sind.

HINWEIS



Beachten Sie beim Betrieb in explosionsgeschützten Bereichen die speziellen Grenzwerte der Umgebungstemperatur, welche im Sicherheitshandbuch / Explosionsschutzhandbuch und im Dokument Technische Information genannt sind.

9.3 Kollimator

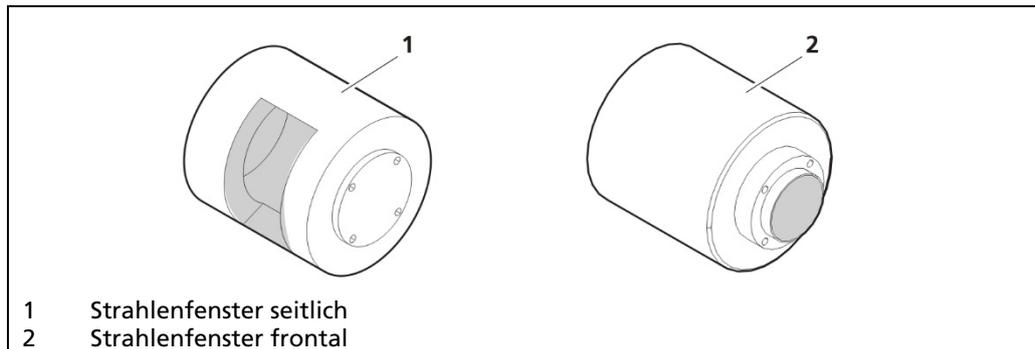


Abb. 62 CrystalSENS Kollimatoren (für seitliche und frontale Einstrahlung)

Der optional für den Punktdetektor erhältliche Blei-Kollimator schützt vor störender Hintergrundstrahlung und sorgt für eine höhere Zuverlässigkeit und Messgenauigkeit. Er ist mit radialem Strahlenfenster (seitliche Einstrahlung) oder axialem Strahlenfenster (frontale Einstrahlung) verfügbar.

HINWEIS



Beim Kollimator mit frontaler Einstrahlung und bei senkrechter Detektor-Montage, muss der Kollimator nach oben ausgerichtet sein. Wird der Kollimator nach unten ausgerichtet, dann besteht das Risiko dass er mit Wasser vollläuft und dadurch der Messwert verfälscht wird.

9.3.1 Kollimator-Montage mit Wasserkühlung

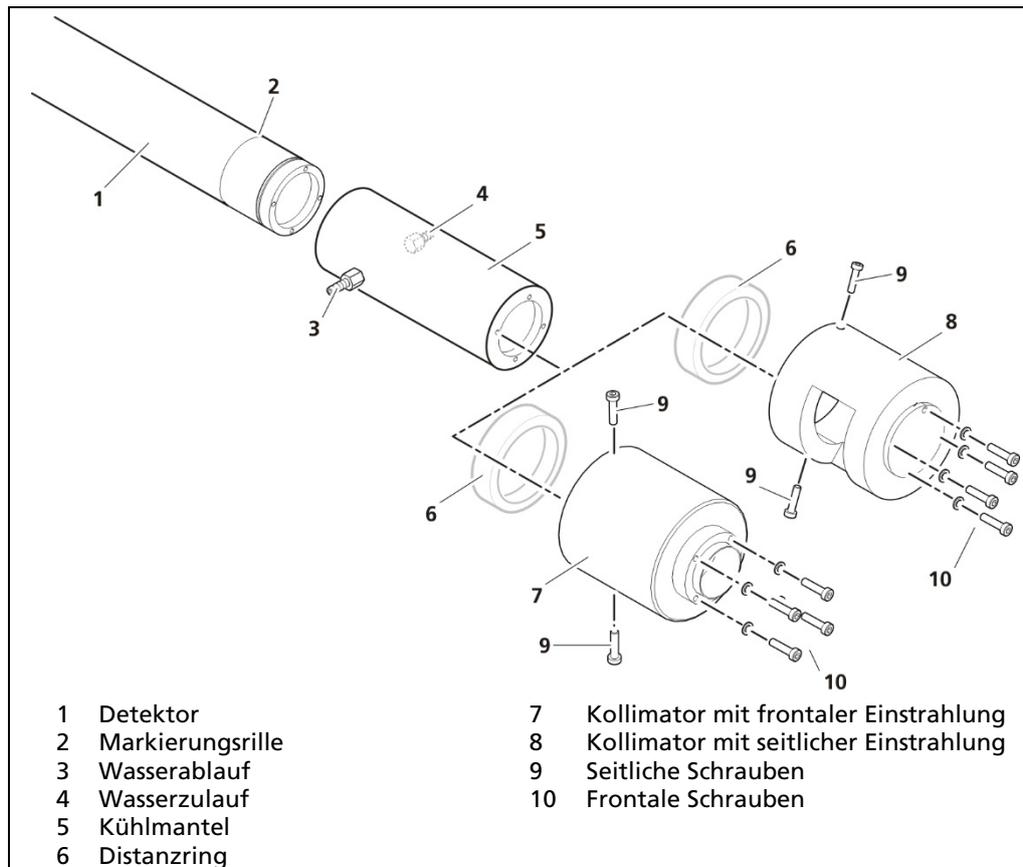


Abb. 63 Montage Kollimator mit Wasserkühlung

1. Entfernen Sie ggf. den Distanzring vom Kollimator, indem Sie die seitlichen Schrauben lösen. Der Distanzring wird nicht weiter benötigt.
2. Für die Befestigung des Kollimators am Kühlmantel müssen längere Schrauben verwendet werden. 3 mm -> 5 mm.
3. Schieben Sie den Kollimator über die Wasserkühlung, so dass das Strahlenfenster zum Strahler ausgerichtet ist. Positionieren Sie dabei den Kollimator und die Wasserkühlung zum Lochkreis des Detektors. Achten Sie darauf, dass die Position der Anschlussstutzen so angeordnet ist, dass Sie später ungehindert Zugang zur Montage der Wasserzuführung haben.

9.3.2 Kollimator-Montage ohne Wasserkühlung

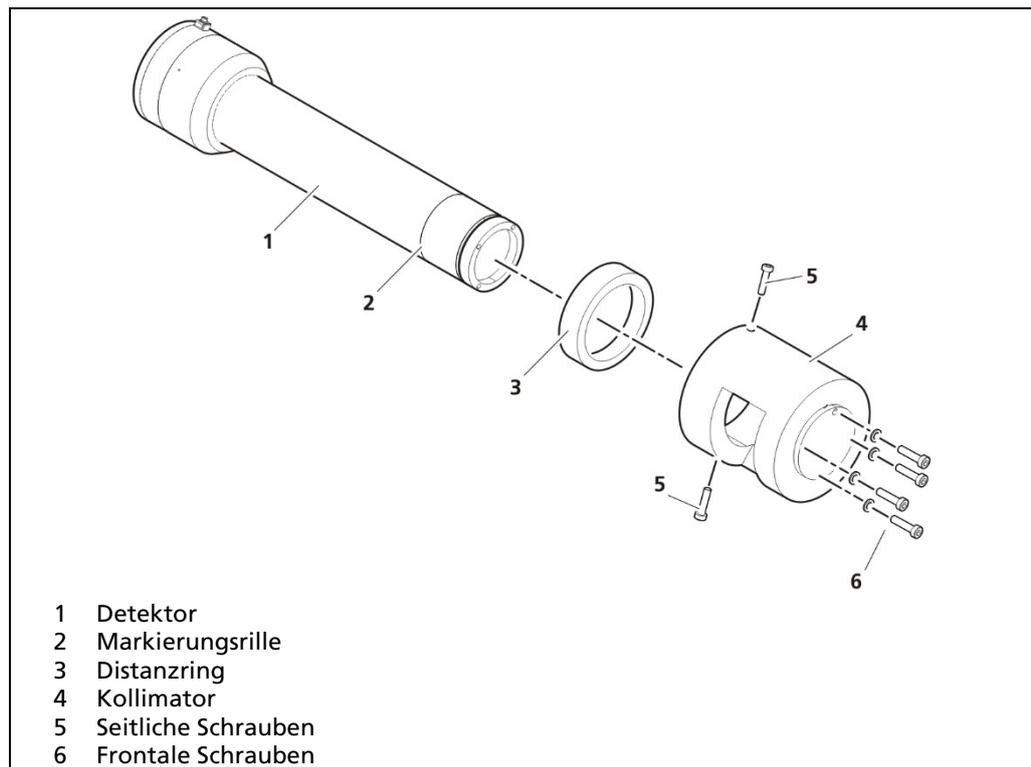


Abb. 64 Montage Kollimator ohne Wasserkühlung

Der Distanzring muss eingesetzt und seitlich verschraubt sein. Der Kollimator wird mit den frontalen Schrauben am Detektor verschraubt.

Schieben Sie den Kollimator über das Detektorgehäuse, so dass das Strahlenfenster zum Strahler ausgerichtet ist. Positionieren Sie dabei den Kollimator zum Lochkreis des Detektors.

10 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 zum Anbringen der Anschlagmittel ausschließlich die dafür vorgesehenen Kranösen (z.B. am SuperSENS Detektor, an Abschirmungen und an Kollimatoren).
- ▶ 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.

⚠ WARNUNG



Lebensgefahr durch Explosion

- ▶ Sollte sich der Detektor in einem explosionsgefährdeten Bereich befinden, beachten Sie unbedingt die entsprechenden Anweisungen im Sicherheitshandbuch / Explosionsschutzhandbuch.

⚠ VORSICHT



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.

Gehen Sie bei der Außerbetriebnahme in folgender Reihenfolge vor:

1. Entfernen Sie alle Anschlusskabel vom Detektor.
2. Entfernen Sie den Detektor mit/ohne Wasserkühlung aus seiner Halterung.
3. Entnehmen Sie den Detektor ggf. aus der Wasserkühlung.

10.1 Entsorgung

VORSICHT



Giftig!

Das Produkt enthält elektronische Bauteile, die giftige Substanzen enthalten, die zu Gesundheitsschädigungen führen können.

- ▶ Entsorgung gemäß gesetzlichen Vorschriften über einen Entsorgungsfachbetrieb durchführen.

Hat das Produkt ausgedient, lassen Sie es durch einen Entsorgungsfachbetrieb gemäß den gesetzlichen Vorschriften entsorgen.

Änderungen im Zuge technischer Weiterentwicklung vorbehalten.

© BERTHOLD TECHNOLOGIES GmbH & Co. KG
07/2025

Sprache: Deutsch
Rev.-Nr.: 05

Gedruckt in Deutschland

BERTHOLD TECHNOLOGIES GmbH & Co. KG

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

Id.-Nr. 56926BA1

LB 4700-...-1B (ATEX / IECEx / UKCA / NEC / CEC)

LB 4700-...-IB (ATEX / IECEx / UKCA / NEC / CEC)

LB 4700-...-FA (NEC / CEC)

Sicherheitshandbuch



Explosionsschutz
für (Class I) Zone 1 / Zone 21
für Class I, II, III Division 1
ATEX / IECEx / UKCA / NEC / CEC

56926BA16 Rev. Nr.: 09, 05/2025

BERTHOLD

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	Konformitätserklärung	5
2	Allgemeine Hinweise	7
3	Bestimmungsgemäßer Gebrauch	8
3.1	Bestimmungswidrig und zu verhindern sind:	8
4	Qualifikation des Personals	9
5	Pflichten des Betreibers	10
6	Sicherheitshinweise	11
6.1	Kennzeichnung	13
6.2	Übersicht Ex-Schutzkonzepte	14
6.3	Installation	18
6.4	Anschlussraum	20
6.5	Betrieb	21
7	Control Drawing	22
8	Explosionsschutz-Konzept	23
8.1	Anschlussraum	24
8.2	Verschraubungen in den Anschlussraum	25
8.3	Verschlussstücke	25
9	Wartung und Sichtprüfung	26
10	Plan für Sichtprüfung am Detektor	28
11	Plan für die Kontrolle des Anschlussraumes	30
12	ATEX Zertifikat	31
13	IECEx Zertifikat	34
14	UKCA Zertifikat	38
15	NEC/CEC HazLoc Zertifikat	43
16	NEC/CEC OrdLoc Zertifikat	50

- (bg) Инструкции за безопасност за употреба в потенциално експлозивни райони. Това ръководство за безопасност е и на разположение на официалните езици на Европейския съюз.
- (cs) Bezpečnostní pokyny pro použití v oblastech, kde hrozí nebezpečí výbuchu. Tato příručka s bezpečnostními pokyny je k dispozici i v úředních jazycích Evropské unie.
- (da) Skkerhedsvejledning til brug i eksplosionsfarlige omgivelser. Denne sikkerhedsmanual findes på alle officielle sprog i det Europæiske fælleskab.
- (de) Sicherheitshinweise für den Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen. Dieses Sicherheitshandbuch ist auch in den Amtssprachen der europäischen Gemeinschaft erhältlich.
- (el) Υποδείξεις ασφάλειας για χρήση σε περιοχές με κίνδυνο έκρηξης. Αυτό το εγχειρίδιο ασφάλειας διατίθεται επίσης στις επίσημες γλώσσες της Ευρωπαϊκής Ένωσης.
- (en) Safety instructions for use in potentially explosive areas. This safety manual is available also in the official languages of the European Community.
- (es) Instrucciones de seguridad para el uso en áreas explosibles. El presente manual de seguridad está disponible también en las lenguas oficiales de la Comunidad Europea.
- (et) Ohutusjuhised kasutamiseks plahvatusohtlikes piirkondades. Käesolev ohutuskäsiraamat on saadaval ka Euroopa Ühenduse ametlikes keeltes.
- (fi) Räjähdyksvaarallisilla alueilla käyttöä koskevat turvallisuusohjeet. Tämä turvaohjekirja on saatavilla myös Euroopan yhteisön virallisilla kielillä.
- (fr) Consignes de sécurité relatives à une utilisation en zones explosives. Le présent manuel de sécurité est également disponible dans les langues officielles de la communauté européenne.
- (ga) Treoracha sábháilteachta le haghaidh úsáide i limistéir inphléasctha Tá an lámhleabhar sábháilteachta seo ar fáil i dteangacha oifigiúla an Aontais Eorpaigh, chomh maith.
- (hr) Sigurnosne instrukcije za korištenje u potencijalno eksplozivnim područjima. Ovaj sigurnosni priručnik također je dostupan u oficijelnim jezicima Europske unije.
- (hu) Biztonsági utasítások robbanásveszélyes területeken történő alkalmazáshoz. Ez a biztonsági kézikönyv az Európai Közösség hivatalos nyelvein is rendelkezésre áll.
- (it) Istruzioni per l'impiego in ambienti a rischio di deflagrazione. Il presente manuale contiene le disposizioni di sicurezza ed è disponibile in tutte le lingue ufficiali della comunità europea.
- (lt) Saugumo nurodymai naudojimui potencialiai sprogiose zonose. Šį saugumo vadovą taip pat galima gauti Europos Bendrijos oficialiomis kalbomis.
- (lv) Drošības noteikumi piemērošanai jomās, kas saistītas ar sprādzienbīstamību. Šī drošības noteikumu rokasgrāmata ir pieejama arī citās Eiropas Kopienas oficiālajās valodās.
- (mt) Istruzzjonijiet dwar is-sigurtà li għandhom jintużaw f'żoni potenzjalment splussivi. Dan il-manwal tas-sigurtà huwa disponibbli wkoll fl-ilsna ufficjali kollha tal-Komunità Ewropea.
- (nl) Veiligheidsinstructies voor de inzet in gebieden met gevaar voor explosies. Dit veiligheidshandboek is ook in officiële talen in de Europese Gemeenschap verkrijgbaar.
- (pl) Przepisy bezpieczeństwa dotyczące użytkowania na obszarach zagrożonych wybuchem. Niniejsza instrukcja bezpieczeństwa dostępna jest również w językach urzędowych Unii Europejskiej.
- (pt) Indicações de Segurança para a utilização em áreas potencialmente explosivas. Este Guia de Segurança também está disponível nas línguas oficiais da Comunidade Europeia.
- (ro) Instrucțiuni de siguranță pentru utilizarea în zone periculoase. Acest manual de siguranță este de asemenea disponibil în limbile oficiale ale Comunității Europene.
- (sk) Bezpečnostné pokyny pri použití vo výbušnom prostredí. Táto bezpečnostná príručka je k dispozícii aj v úradných jazykoch Európskej únie.
- (sl) Varnostna navodila za uporabo v eksplozijsko ogroženih območjih. Ta varnostni priročnik je na voljo tudi v uradnih jezikih Evropske unije.
- (sv) Säkerhetshänvisningar till användning i områden som är utsatt för explosionsfara. Denna handbok finns även tillgänglig i alla officiella språk av den europeiska gemenskapen.

ID.-Nr. 56926BA16

Rev.-Nr.: 09_05/2025

1

Konformitätserklärung



BERTHOLD TECHNOLOGIES GmbH & Co. KG
 Calmbacher Straße 22
 75323 Bad Wildbad, Germany
 Phone +49 7081 177-0
 info@Berthold.com
 www.Berthold.com

EU-Konformitätserklärung

EU-Declaration of Conformity

Nr./No.: CE20027-09

Hiermit erklären wir in alleiniger Verantwortung, dass die Bauart des nachfolgend bezeichneten Geräts, in der von uns in den Verkehr gebrachten Ausführung den unten genannten einschlägigen Harmonisierungs-vorschriften der EU entspricht.

Bei eigenmächtigen Änderungen oder nicht bestimmungsgemäßen Gebrauch verliert diese Erklärung ihre Gültigkeit.

We hereby declare, under our sole responsibility, that the design of the following device placed on the market by us complies with the relevant harmonized rules of the EU.

Unauthorized modifications or unintended use of the product makes this declaration invalid

Hersteller
 Manufacturer

BERTHOLD TECHNOLOGIES GmbH & Co. KG
 Calmbacher Str. 22, D-75323 Bad Wildbad, Germany

Produktbezeichnung
 Product name

Detektor für radiometrische Messsysteme in explosionsgefährdeten Bereichen
detector for radiometric measurement system in hazardous environments

Typenbezeichnung / Modell
 Type / model

LB 4700-xx-ee-xx-xx-xxx

e = beliebiges Zeichen außer 0 (Null) x = beliebiges Zeichen
 any character except 0 (zero) any character

Richtlinie / Verordnung directive / regulation		angewendete Normen applied standards
ATEX	2014/34/EU	EN IEC 60079-0:2018 EN 60079-1:2014 EN 60079-07:2015 EN 60079-11:2012 EN 60079-31:2014
EMV EMC	2014/30/EU	EN 61326-1:2013
RoHS	2011/65/EU	

notifizierte Stelle / Nummer Notified body / number	Maßnahme measure		
Bureau Veritas, Germany / 2004	EU-Baumusterprüfbescheinigung EU Type Examination		
PTB, Germany / 0102	Qualitätssicherung Quality Assurance	gültig bis valid until	16.05.2025 16/05/2025
DEKRA, Netherlands / 0344	Qualitätssicherung Quality Assurance	gültig ab valid from	01.07.2024 01/07/2024

Diese Erklärung wird in Verantwortung für den Hersteller ausgestellt durch
 This declaration is issued by the manufacturer released by

Bad Wildbad, 10.05.2024

Ort und Datum
 Place and date

T. Stephan
 Tobias Stephan

Leiter F&E
 Head of R&D

Registergericht / Court of Registration
 Persönlich haftende Gesellschafterin / Fully liable Associates
 Registergericht / Court of Registration
 Geschäftsführung / Management
 USt.-Id.-Nr. / VAT Reg. No.
 Deutsche Steuernummer / German Tax No.
 WEEE-Reg. No.

Stuttgart HRA 330991
 Berthold Technologies Verwaltungs-GmbH
 Stuttgart HRB 331520
 Thomas Bogner
 DE813050511
 49038/08038
 DE99468690



Berthold Technologies GmbH & Co. KG
 Calmbacher Straße 22
 75323 Bad Wildbad, Germany
 Fon +49 7081 177-0
 Fax +49 7081 177-100
 info@berthold.com
 www.berthold.com

UK Declaration of Conformity

File No.: UK20027-01

We hereby declare, under our sole responsibility, that the design of the following detector placed on the market by us complies with the relevant U.K. legislation for UKCA-marking.

Unauthorized modifications or unintended use of the product make the declaration invalid.

Product name: **detector for radiometrical measurement system in hazardous environments**

Type / model: **LB 4700-xx-ee-xx-xx-xxx**

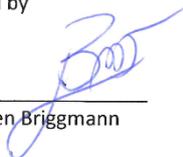
e = all letters except 0 (Zero) or Z
x = all letters

Regulation		applied standards
Equipment and Protective System Intended for Use in Potentially Explosive Atmospheres Regulations 2016	SI 2016/1107	EN IEC 60079-0:2018 EN 60079-1:2014 EN IEC 60079-7:2015/A1:2018 EN 60079-11:2012 EN 60079-31:2014
Electromagnetic Compatibility Regulations 2016	SI 2016/1091	EN 61326-1:2013
The Restriction of the Use of Certain Hazardous Substances in Electrical and Electronic Equipment Regulations 2012	SI 2012/3032	
approved body /number	measure	certificate
Element Materials Technology / 0891	type examination production control	EMA21UKEX0049X

This declaration is issued by the manufacturer.

BERTHOLD TECHNOLOGIES GmbH & Co. KG
 Calmbacher Str. 22, D-75323 Bad Wildbad, Germany

released by


 Dr. Jürgen Briggmann

Head of R&D

Bad Wildbad, 15th of March 2023

Registergericht / Court of Registration
 Persönlich haftende Gesellschafterin / Fully liable Associates
 Registergericht / Court of Registration
 Geschäftsführung / Management
 USt.-Id.Nr. / VAT Reg. No.
 Deutsche Steuernummer / German Tax No.
 WEEE-Reg. No.

Sparkasse Pforzheim-Calw
 Volksbank pur eG
 Commerzbank Pforzheim

DE37 6665 0085
 DE37 6619 0000
 DE05 6668 0013

Stuttgart HRA 330991
 Berthold Technologies Verwaltungs-GmbH
 Stuttgart HRB 331520
 Thomas Bogner
 DE813050511
 49038/08038
 DE99468690

0008 0450 03
 0029 1282 51
 0651 1120 00

PZHSDE66XXX
 GENODE61KA
 DRESDEFXXXX

Transforming science into solutions

2

Allgemeine Hinweise

Dieses Sicherheitshandbuch stellt die Betriebsanleitung gemäß 2014/34/EU und den in der Konformitätserklärung genannten Explosionsschutznormen, den National Electrical Code (NEC: ANSI / NFPA 70), den Canadian Electronic Code (CEC) dar und den Vorschriften für Großbritannien, die aus der UKCA Zulassung entstehen.

Von zuständigen nationalen Behörden können zusätzliche Anforderungen gestellt werden.

Zur Vermeidung von Personen- und Sachschäden und zum sicheren Betrieb beachten Sie unbedingt dieses Sicherheitshandbuch.

3

Bestimmungsgemäßer Gebrauch

Die Detektoren dienen zusammen mit einer geeigneten Auswerteeinheit von Berthold Technologies GmbH & Co. KG und einer entsprechenden Strahlenquelle zur Messung der Strahlungsintensität im Rahmen einer radiometrischen Messung.

Sie handeln bestimmungsgemäß:

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

3.1 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.
- Die Instandsetzung von Detektoren, die im Ex-Bereich eingesetzt werden, durch Personen, die nicht von Berthold Technologies GmbH & Co. KG autorisiert sind.
- 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.
- Bestehende Sicherheitseinrichtungen zu manipulieren oder zu umgehen.

Berthold Technologies GmbH & Co. KG 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.

¹ Verschlusselemente gemäß IEC 60079

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 Technologies GmbH & Co. KG für bestimmte Tätigkeiten zugelassen wurden. Beim Umgang mit radioaktiven Stoffen ist zusätzlich der Strahlenschutzbeauftragte hinzuzuziehen.

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 Betrieb des Produktes.
- Beachtung der Anweisungen des Werkschutzes und der Betriebsanweisungen des Betreibers.

6 Sicherheitshinweise

Sicherheitshinweise für Montage- und Bedienungs- personal

HINWEIS



Montage, Installation, Inbetriebnahme, Betrieb und Wartung dürfen ausschließlich von dazu befugtem und entsprechend geschultem Personal durchgeführt werden!

Vor Montage/Inbetriebnahme:

- ▶ Sicherheitshandbuch lesen
- ▶ Betriebsanleitung und Technische Information lesen
- ▶ Montage- und Betriebspersonal ausreichend schulen
- ▶ Sicherstellen, dass der Inhalt des Sicherheitshandbuches und der Betriebsanleitung vom zuständigen Personal voll verstanden wird.

Bei Unklarheiten nehmen Sie bitte mit dem Hersteller Kontakt auf.

HINWEIS



Reparatur von explosionsgeschützten Baugruppen

Ausschließlich Service der Fa. Berthold Technologies GmbH & Co. KG oder durch von Berthold autorisierte Personen dürfen Reparaturen durchführen bzw. Ersatzteile montieren.

Besondere Nutzungsbestimmung: Der Zündspalt ist nicht zur Reparatur vorgesehen.

⚠️ WARNUNG



Lebensgefahr durch Explosion!

- ▶ Reparatur von Varianten (LB 4700-1x-lx) mit eigensicheren Stromkreisen.
- ▶ Der Austausch von Komponenten kann die Eigensicherheit beeinträchtigen.

Ex-Schutz und Temperaturgrenzen

Explosionsschutz und Umgebungsbedingungen	
Prüfbescheinigungen ¹⁾	ATEX: EPS 13 ATEX 1 547 X IECEx: IECEx EPS 13.0008X UKCA: EMA21UKEX0049X NEC / CEC (CSA): 70131654 (HazLoc) 70165124 (OrdLoc)
Schutzart	IP66 / IP67 nach IEC 60529 ²⁾ Typ 4X
Luftdruck	80 kPa (0,8 bar) bis 110 kPa (1,1 bar) Sauerstoffgehalt der Luft, üblicherweise: 21 % (Vi/V)

1) Siehe auch Kapitel mit Zertifikaten

2) IP68 max. Tiefe 1m und 35 Minuten

 **WARNUNG**
**Lebensgefahr durch Explosion!**

- ▶ Halten Sie die zulässige Umgebungstemperatur (T_a) strikt ein.
- ▶ Stellen Sie sicher, dass die maximal zulässige Oberflächentemperatur nicht überschritten wird.
- ▶ Die Versionen des InlineSENS LB 4700 5x-1x und LB 4700 5x-lx sind nicht zugelassen zur Verwendung von Medien mit explosionsfähigen Stoffen in der Rohrleitung.
- ▶ Bei einer Installation ohne Eigensicherheit und in einer explosionsgefährdeten Atmosphäre schalten Sie das Gerät aus und warten Sie 2 Minuten!

6.1 Kennzeichnung

Geräteschild

LB 4700-xx-1B-xx-xx-xxx

LB 4700-xx-IC-xx-xx-xxx

LB 4700-xx-FA-xx-xx-xxx

1 Kennzeichnung für Zündschutzart für ATEX / IECEx basierte Zulassungen
 2 Umgebungstemperaturbereich für den sicheren Betrieb in einem explosionsgefährdeten Bereich (abh. von der Temperaturklasse)
 3 Kennzeichnung zur Zündschutzart für NEC / CEC
 4 Zusätzliche Installationshinweise / Warnungen

Typenschild

1 sonstige Angaben, u.a. funktionaler Temperaturbereich
 2 Bauform
 3 Zulassung
 4 Verschraubungen (siehe Kapitel 8.2)

6.2 Übersicht Ex-Schutzkonzepte

Zone: Nicht eigensicher

Baupform / Zulassung	CrystalSENS: LB 4700-1x-1x UniSENS: LB 4700-2x-1x	SuperSENS: LB 4700-3x-1x TowerSENS: LB 4700-4x-1x InlineSENS ³⁾ : LB 4700-5x-1x
Signalstromkreis	Nicht eigensicher	
Ex.-Konzept der Räume		
Alle Räume	Ex "t" (Staubschutz)	
Gehäuse (Elektronikraum)	Ex "d" (druckfeste Kapselung)	
Anschlussraum	Ex "e" (erhöhte Sicherheit)	
Umgebungstemperatur		
T_a min.	-40 °C	
 		
Temperaturklasse ¹⁾ (T_a max. ²⁾) / max. Oberflächentemperatur	T1-T5 ($T_a \leq +80$ °C) / 85 °C	T1-T6 ($T_a \leq +60$ °C) / 80 °C
	T6 ($T_a \leq +75$ °C) / 80 °C	
II 2 G (Zone 1)	Ex db eb IIC T1-T6 Gb	
II 2 D (Zone 21)	Ex tb IIIC T85 °C Db	Ex tb IIIC T80 °C Db
NEC		
Temperaturklasse ¹⁾ (T_a max. ²⁾) / max. Oberflächentemperatur	T1-T6 ($T_a \leq +75$ °C) / 80 °C	T1-T6 ($T_a \leq +56$ °C) / 80 °C
Class I, Zone 1	AEx db eb IIC T1-T6 Gb	
Zone 21	AEx tb IIIC T85 °C Db	AEx tb IIIC T80 °C Db
CEC		
Temperaturklasse ¹⁾ (T_a max. ²⁾) / max. Oberflächentemperatur	T1-T6 ($T_a \leq +75$ °C) / 80 °C	T1-T6 ($T_a \leq +56$ °C) / 80 °C
Class I, Zone 1	Ex db eb IIC T1-T6 Gb	
Zone 21	Ex tb IIIC T85 °C Db	Ex tb IIIC T80 °C Db
Schutzprinzip	Ex "d"/"e"/"t"	

1) Temperaturklasse: Gerätetemperaturklasse und Temperaturklasse der Installation.

2) Höhere Temperaturen möglich, siehe Geräteschild.

3) Darf nicht für Prozesse mit hoher Ladungserzeugung in Installationen der Zone 21 verwendet werden.

Zone: Eigensicher

Bauform	CrystalSENS: LB 4700-1x-lx UniSENS: LB 4700-2x-lx	SuperSENS: LB 4700-3x-lx TowerSENS: LB 4700-4x-lx InlineSENS ³⁾ : LB 4700-5x-lx
Signalstromkreis	Eigensicher	
Ex.-Konzept der Räume		
Alle Räume	Ex "t" (Staubschutz)	
Gehäuse (Elektronikraum)	Ex "d" (druckfeste Kapselung)	
Anschlussraum	Ex "i" (erhöhte Sicherheit)	
Umgebungstemperatur		
T_a min.	-40 °C	
		
Temperaturklasse ¹⁾ (T_a max. ²⁾) / max. Oberflächentemperatur	T1-T5 ($T_a \leq +80$ °C) / 85 °C	T1-T6 ($T_a \leq +60$ °C) / 80 °C
	T6 ($T_a \leq +75$ °C) / 80 °C	
II 2 G (Zone 1)	Ex db [ib] IIC T1-T6 Gb	
II 2 D (Zone 21)	Ex tb [ib] IIIC T85 °C Db	
NEC		
Temperaturklasse ¹⁾ (T_a max. ²⁾) / max. Oberflächentemperatur	T1-T6 ($T_a \leq +75$ °C) / 80 °C	T1-T6 ($T_a \leq +56$ °C) / 80 °C
Class I, Zone 1	AEx db ib IIC T1-T6 Gb	
Zone 21	AEx tb ib IIIC T85 °C Db	
CEC		
Temperaturklasse ¹⁾ (T_a max. ²⁾) / max. Oberflächentemperatur	T1-T6 ($T_a \leq +75$ °C) / 80 °C	T1-T6 ($T_a \leq +56$ °C) / 80 °C
Class I, Zone 1	Ex db ib IIC T1-T6 Gb	
Zone 21	Ex tb ib IIIC T85 °C Db	
Schutzprinzip	Ex "d"/"i"/"t"	

1) Temperaturklasse: Gerätetemperaturklasse und Temperaturklasse der Installation.

2) Höhere Temperaturen möglich, siehe Geräteschild.

3) Darf nicht für Prozesse mit hoher Ladungserzeugung in Installationen der Zone 21 verwendet werden.

Class, Divisions: "DIP"/"XP"

Bauform	CrystalSENS: LB 4700-1x-Fx UniSENS: LB 4700-2x-Fx	Super-SENS: LB 4700-3x-Fx TowerSENS: LB 4700-4x-Fx InlineSENS³⁾: LB 4700-5x-Fx
Signalstromkreis	Nicht eigensicher	
Ex.-Konzept der Räume		
Alle Räume	DIP (staubexplosionssgeschützt) XP (explosionssgeschützt)	
Umgebungstemperatur		
Temperaturklasse ¹⁾ (T_a max. ²⁾ / max. Oberflächen-temperatur	T6 ($T_a \leq +75$ °C) / 80 °C	T6 ($T_a \leq +56$ °C) / 80 °C
NEC – Class I, Division 1&2		
Gruppen	A, B, C, D	
T_a min.	-50 °C	-40 °C
NEC – Class II/III, Division 1&2		
Gruppen	E, F, G	
T_a min.	-40 °C	
CEC – Class I, Division 1&2		
Class I, Division 1&2	B, C, D	
T_a min.	-50 °C	-40 °C
CEC – Class II/III, Division 1&2		
Gruppen	E, F, G	
T_a min.	-40 °C	
Schutzprinzip	"DIP"/"XP"	

- 1) Temperaturklasse: Gerätetemperaturklasse und Temperaturklasse der Installation.
- 2) Höhere Temperaturen möglich, siehe Geräteschild.
- 3) Darf nicht für Prozesse mit hoher Ladungserzeugung in Installationen Class II / III verwendet werden.

HINWEIS

Bitte beachten Sie, dass bei Ausfall der Wasserkühlung bei einer Umgebungstemperatur von über 60 °C der Detektor beschädigt werden kann.

Elektrische Kenngrößen für die Versorgung

Klemme 1+, 2–	Versorgungs- und Signalstromkreis (FSK)
max. Eingangsspannung U_N	16,8 V
max. Eingangsleistung P_{max}	5 W

Elektrische Sicherheitskennwerte des zugehörigen Hilfsmittels

Klemme 1+, 2–	Versorgungs- und Signalstromkreis (FSK) Rechteck Kennlinie
Gasgruppe	IIC
max. Eingangsspannung U_i	17,64 V
max. Eingangsstrom I_i	81 mA
max. Eingangsleistung P_i	1,4 W
max. innere Induktivität L_i	2,7 μ H
max. innere Kapazität C_i	2,42 nF

Signal Ausgang (Klemme 3, 4)	Thermometerstromkreis (PT100) lineare Kennlinie
max. Ausgangsspannung U_o	16,8 V
max. Ausgangsstrom I_o	33,3 mA
max. Ausgangsleistung P_o	139 mW
Höchstzulässige äußere Werte gemeinsam wirkender Reaktanzen (C_i , L_i sind nicht berücksichtigt)	IIC
L_o	15 mH
C_o	0,19 μ F

WICHTIG

Die obigen Bereiche der Umgebungstemperatur (T_a) gelten nur für freistehend montierte Detektoren. Ist der Detektor nicht freistehend montiert, kann es (z. B. durch Wärmereflektion) zu einer zusätzlichen Erhöhung der Oberflächentemperatur kommen. In diesem Fall muss die Umgebungstemperatur (T_a) entsprechend reduziert werden, um sicher zu stellen, dass die maximale Oberflächentemperatur nicht überschritten wird.

WICHTIG

In Kapitel 7 finden Sie das „Anschlusskonzept“ und Details zum Explosionsschutzkonzept.

6.3 Installation

- Die Installations- und Sicherheitshinweise der Betriebsanleitung beachten.
- Gemäß Herstellerangaben und den gültigen Normen und Regeln installieren.
- Das Gerät nicht außerhalb der elektrischen, thermischen und mechanischen Kenngrößen betreiben.
- Zur Erhaltung der Gehäuseschutzart den Gehäusedeckel und die Verschraubungen (Kabelverschraubungen, Adapter bzw. Verschlussstopfen²) fachgerecht montieren.
- Nicht verwendete Einführungen müssen stets mit Verschlussstopfen³ verschlossen sein.
- Beachten Sie auch die Anweisungen zur Montage der Verschraubungen in diesem Sicherheitshandbuch.
- Der O-Ring zwischen Gehäusedeckel und Sockel muss zur Abdichtung des Anschlussraumes in die Nut an der Stirnfläche des Sockels eingelegt sein.
- Die Deckelschrauben (Zylinderschraube ISO 4762 - M5x16-A2-70) bei LB 4700-xx-1x / LB 4700-xx-lx müssen mit selbsthemmenden Sicherungsscheiben (NL5 SS von Nordlock®) unterlegt werden und mit einem Drehmoment von 4 Nm angezogen werden.
- Der Schraubdeckel des LB 4700-xx-Fx muss am Sechskant (Schlüsselweite SW 19) mit einem Drehmoment von 15 Nm angezogen werden.
- Die 1/2" NPT-Verschraubung muss mit einem Drehmoment von 20 Nm festgezogen werden.
- Bei allen Gewinden muss Fett verwendet werden, OKS 217 wird empfohlen.
- Unbenutzte Eingänge müssen mit den aufgelisteten Stopfen geschlossen werden. Ein Anzugsdrehmoment von 20 Nm wird empfohlen.
- Vor der Installation eines eigensicheren Stromkreises ist ein Nachweis der Eigensicherheit zu führen (siehe IEC 60079-14).
- Der Detektor muss an den örtlichen Potentialausgleich (PA) angeschlossen werden.
- Der eigensichere Stromkreis ist an der Sonde an PA angeschlossen.
- Auf eine ausreichende Isolation von >500 V zwischen Signal- / Versorgungsstromkreis (FSK) und Thermometerstromkreis (PT100) ist zu achten.
- Der eigensichere Stromkreis ist in der Auswerteeinheit mit einer Isolation > 1,5 kV galvanisch getrennt.
- Bei Verwendung eines Schirmes ist darauf zu achten:
 - Schirm ist detektorseitig aufzulegen.
 - Isolation zwischen Schirm, Leitung und Auswerteeinheit jeweils > 500 V.
 - Schirm NICHT an der Auswerteeinheit auflegen.
- Für die Umgebungsbedingungen geeignete Anschlusskabel verwenden.
- Anschlusskabel (Leiter und Isolation) müssen für eine Dauergebrauchstemperatur $\geq T_a + 15$ K geeignet sein.
- Bei der Möglichkeit einer Gaswanderung im Anschlusskabel ist die Verwendung der entsprechenden Kabel zu prüfen (insbesondere bei Änderungen der Umgebungs- und/oder Betriebsbedingungen).

^{2 3} Verschlusselemente gemäß IEC 60079

- Angeschlossene Leitungen müssen zugentlastet verlegt sein.
- Leiter müssen U-förmig um die Schraube der Sattelklemme gelegt werden.
- Demontieren Sie **nicht** das Detektorgehäuse (Abb. 6, Pos. 1) vom Anschlußkopf (Abb. 6, Pos. 2), indem Sie die Torx-Schrauben im Anschlußraum öffnen.
- Die Detektoren ausschließlich für ortsfeste Montage verwenden.
- Der Plan für die Kontrolle des Anschlusstraums (Checkliste auf Seite 30) sollte vor der Inbetriebnahme und nach jedem Öffnen des Anschlusstraumes auszufüllen.
- Detektoren mit einer Zulassung für den Explosionsschutz, die in einem „Nicht-Ex-Bereich“ eingesetzt werden, können ihre Ex-Zulassung verlieren, falls Sorgfalt und Pflichten (Anweisungen dieses Sicherheitshandbuches bzgl. Installation, Inbetriebnahme, Wartung, etc.) mißachtet werden.
- Wird ein externer Stromkreis an den eigensicheren Stromkreis des Detektors ohne einen Nachweis der Eigensicherheit angeschlossen, kann nicht sichergestellt werden, daß die Schutzbeschaltungen des Detektors noch korrekt funktionieren und damit die Eigensicherheit noch gewährleistet ist.
- Zustände oder Ereignisse, die nicht entsprechend dem durchgeführten Nachweis der Eigensicherheit bzw. die nicht entsprechend den Anweisungen dieser Anleitung berücksichtigt sind, können dazu führen, daß die Eigensicherheit nicht mehr gewährleistet ist.

6.4 Anschlussraum

Verschraubungen

HINWEIS



Wenn nicht auszuschließen ist, dass die Verschraubung Beschädigungen (z. B. durch einen mechanischen Schlag) davongetragen haben könnte, dann ist die Verschraubung und insbesondere das Gewinde auf Schäden zu prüfen und ggf. zu ersetzen.

- Nichtmetallische Verschraubungen dürfen nur für den Temperaturbereich von $-20\text{ °C} \leq T_a \leq +60\text{ °C}$ eingesetzt werden.
- Für Umgebungstemperaturen von $-20\text{ °C} \leq T_a \leq +60\text{ °C}$ sind nur solche Verschraubungen zugelassen, die mindestens den auf dem Deckblatt der LB 4700 EG-Baumusterprüfbescheinigung aufgeführten Normenstand technisch entsprechen. Außerhalb dieses Temperaturbereichs dürfen nur Verschraubungen verwendet werden, die von Berthold Technologies GmbH & Co. KG freigegeben sind.
- Verschraubungen müssen mindestens die Schutzart IP66 / IP68 haben.
- Nur Verschraubungen verwenden, die für die jeweilige Kabelart (armiert, nicht armiert, ...) und den Kabelquerschnitt geeignet sind.
- Bei Verwendung von Adaptern zur Gewindeanpassung (z. B. Gewindereduzierung), darf in jeder Einführung nur ein Adapter verwendet werden.
- Die Verschraubungen nur durch solche gleichen Typs ersetzen.

Anschlussklemmen

- Zulässiger max. Leiterquerschnitt: 2,5 mm² (AWG 21 – 14 flexibel oder starr).
- Es sind sowohl feindrähtige Litzenleitungen als auch starre Adern zulässig.
- Verlegen Sie die Anschlussleitungen im Anschlussraum so, dass
 - Schmutz und Feuchtigkeit im Anschlussraum vermieden wird.
 - beim Abisolieren die Leiter nicht beschädigt werden.
 - die Abstände zwischen blanken leitfähigen Leitern die Luft- und Kriechstrecken eingehalten werden.
 - die Leiter U-förmig um die Schraube der Anschlussklemmen gelegt werden.
 - untergeklemmte Leiter in den Anschlussklemmen einen Auszugstest nach IEC 60947 für 1 Minute erfüllen:
 - 30 N Zugkraft für 0,5 mm² Querschnitt und
 - 50 N Zugkraft für 2,5 mm² Querschnitt
- Der Anschluss von feinstdrähtiger Litzenleitung der Klasse 6, nach IEC 60228, ist nicht zulässig.
- Sollte sich beim Lösen der Anschlussklemme die Bolzenleitungsdurchführung lockern, muss das Gerät zur Reparatur zurückgeschickt werden. Ein max. Drehmoment von 1,2 Nm darf nicht überschritten werden.

6.5 Betrieb

Der weitere Betrieb ist nicht mehr zulässig, wenn:

- der Detektor beschädigt ist.
- Gewinde am Gehäuse korrodiert sind.
- das Gehäuse des Detektors stark korrodiert ist.
- Blindstopfen stark korrodiert oder beschädigt sind.
- Kabelverschraubungen korrodiert oder beschädigt sind.
- Adapter stark korrodiert oder beschädigt sind.
- Dichtungen beschädigt sind und/oder eine sichtbare Alterung oder Setzung aufweisen.

Schutzprinzip Ex-d/-e/-t / XP

- Anschlussraum nicht unter Spannung öffnen
- Wenn explosionsfähige Atmosphäre vorliegt: Wartezeit vor Öffnen des Elektronikraumes nach Abschalten der Versorgung: 2 Minuten.

Schutzprinzip Ex-d/-i/-t

- Zu Reparatur- und Wartungszwecken darf der Gehäusedeckel kurzzeitig geöffnet werden.

7 Control Drawing

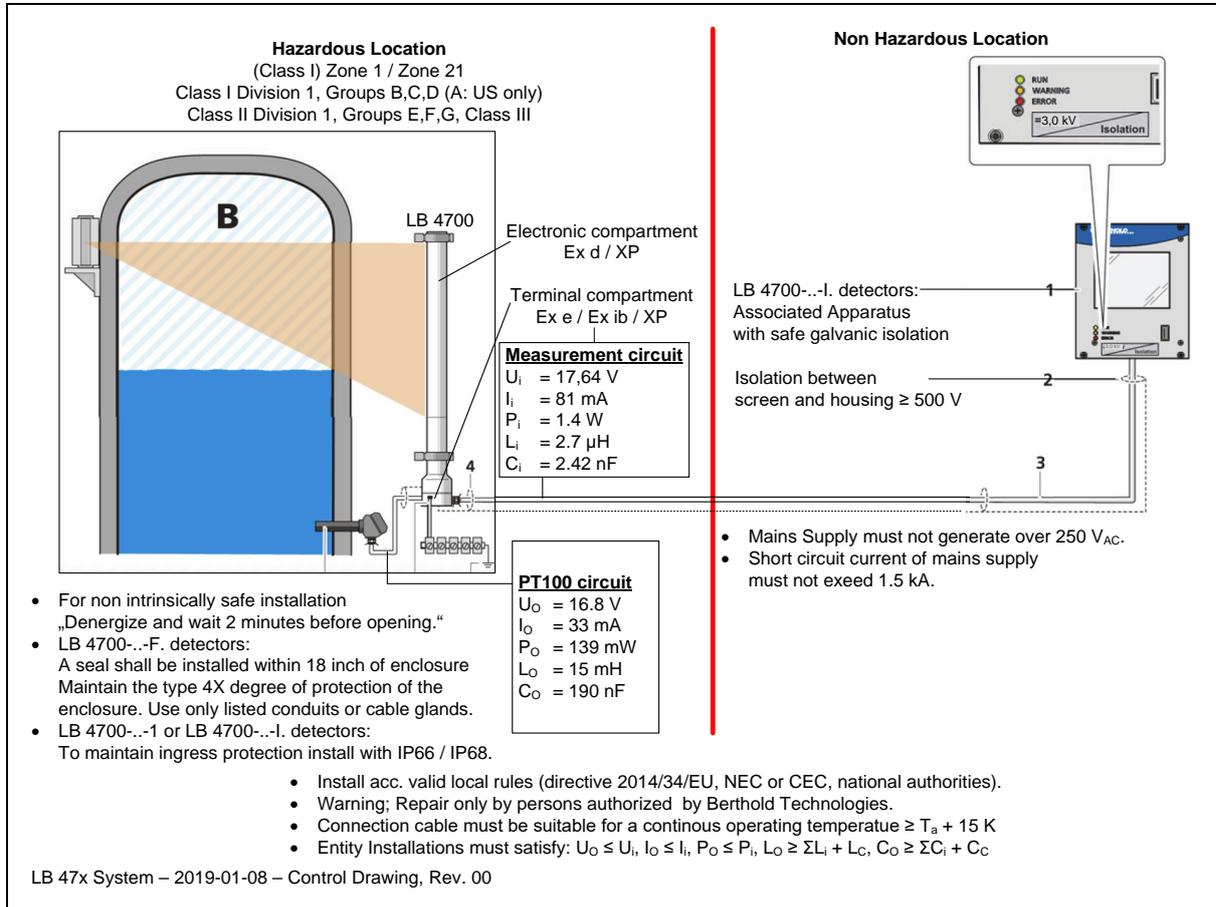


Abb. 1 Anschlusskonzept

8

Explosionsschutz-Konzept

In Raum (Pos. 1) befindet sich die Elektronik, welche durch das Gehäuse und den Sockel in der Zündschutzart "d" (Ex-d) gekapselt ist.

Durch die Einführungen (Pos. 3) werden mittels zugelasener Verschraubungen, entweder in der Zündschutzart "e" (Ex-e) oder "i" (Ex-i), die Kabel in den Anschlussraum geführt. Die Leiter werden direkt an zugelassenen Bolzenleitungseinführungen der Zündschutzart Ex-d angeschlossen.

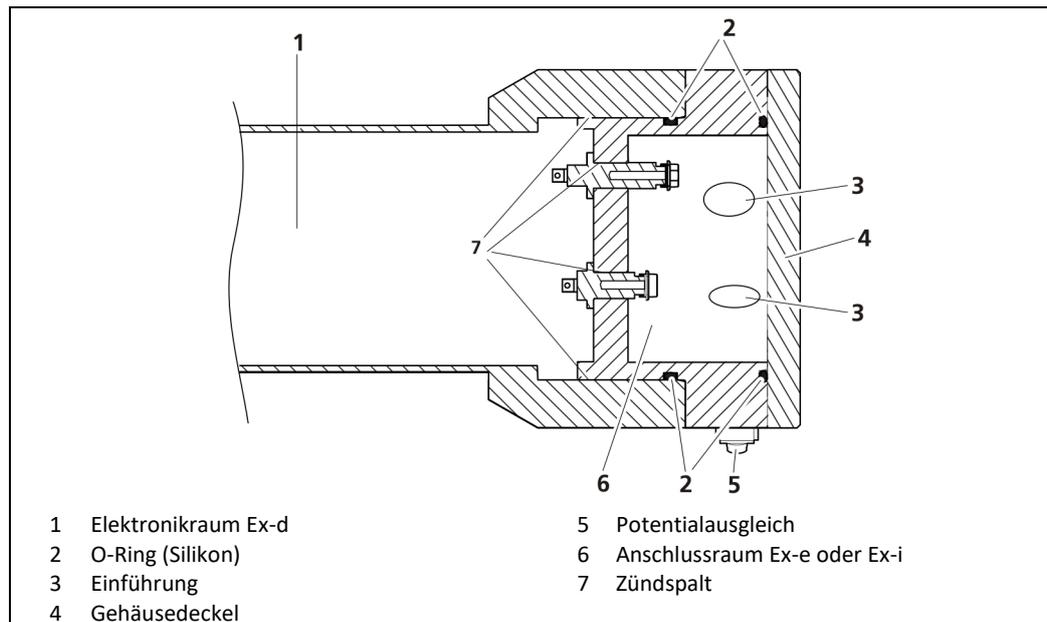


Abb. 2 Explosionsschutz-Konzept LB 4700-xx-1x / LB 4700-xx-lx

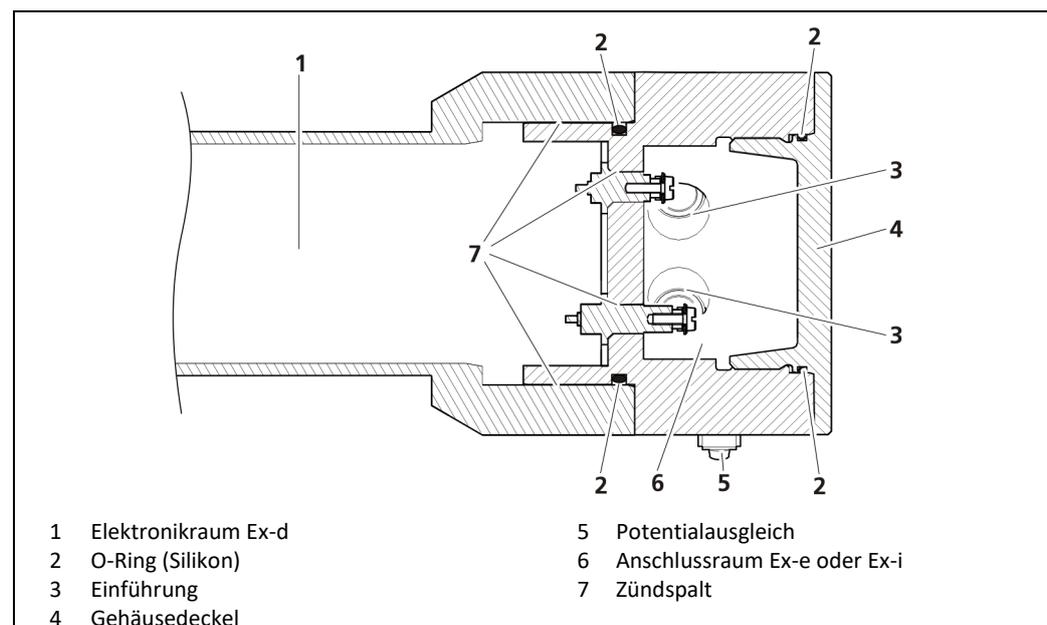


Abb. 3 Explosionsschutz-Konzept LB 4700-xx-Fx

8.1 Anschlussraum

WICHTIG



Beachten Sie bei der Montage und Elektrischen Installation die Vorgaben im Kapitel 6.3 Installation.

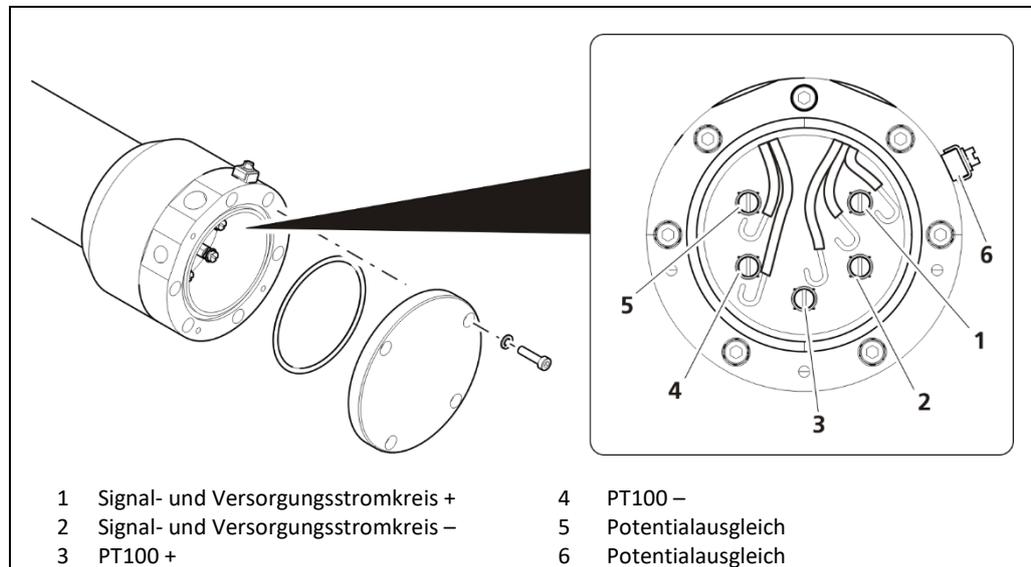


Abb. 4 Anschlussraum LB 4700-xx-1x / LB 4700-xx-lx

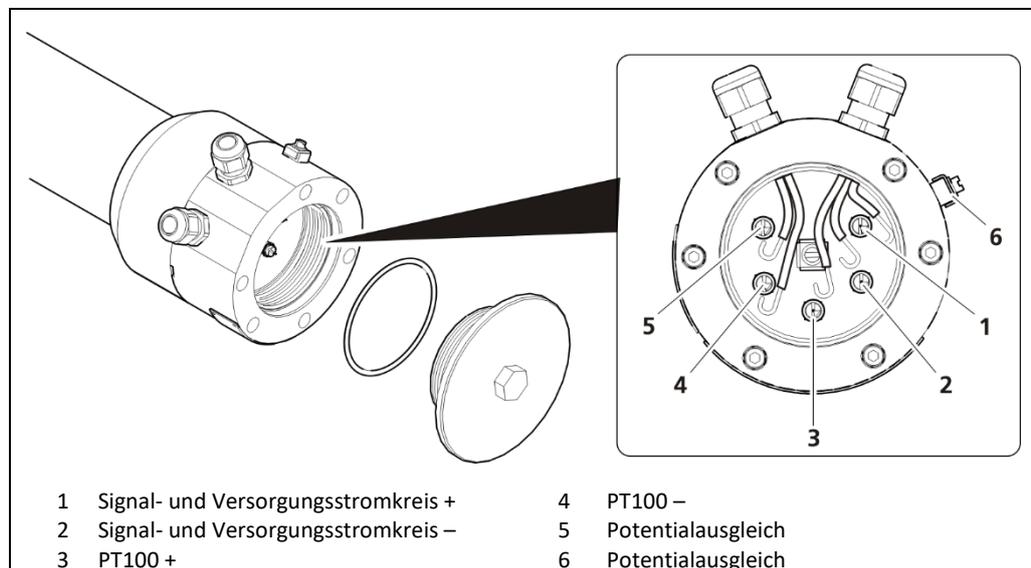


Abb. 5 Anschlussraum LB 4700-xx-Fx

8.2 Verschraubungen in den Anschlussraum

Die Kabelverschraubungen dienen nur zur Einführung von fest verlegten Leitungen.

WICHTIG



Werden Verschraubungen oder Kabel verwendet, die nicht von Berthold Technologies GmbH & Co. KG geprüft wurden, müssen die Drehmomente evtl. neu bestimmt werden.

Die angegebenen Drehmomente in der Tabelle der beigelegten Anleitung sind Richtwerte für die darin aufgeführten Verschraubungen, die aber im Wesentlichen vom verwendeten Kabel abhängen. Die Druckschraube und der Verschraubungskörper müssen so angezogen werden, dass der IP-Schutz dauerhaft gewährleistet wird.

Außerhalb des Temperaturbereichs $-20\text{ °C} \leq T_a \leq +60\text{ °C}$ dürfen nur metallische Verschraubungen verwendet werden.

Beachten Sie die Drehmomente, Querschnitte und Schutzarten der Verschraubungen in der Tabelle der beigelegten Anleitung.

Die folgende Tabelle zeigt das installierte Gewinde für die Kabeleinführung:

Detektor Variante	Gewindebohrungen in den Anschlussraum
LB 4700-xx-xx-xx-xx-xx0	M12x1,5, M16x1,5 (radial)
LB 4700-xx-xx-xx-xx-xx1	2x 1/2" NPT (radial)
LB 4700-xx-xx-xx-xx-xx2	M16x1,5 (axial)
LB 4700-xx-xx-xx-xx-xx3	M20x1,5 (axial)
LB 4700-xx-xx-xx-xx-xx4	M25x1,5 (axial)
LB 4700-xx-xx-xx-xx-xx5	M32x1,5 (axial)
LB 4700-xx-xx-xx-xx-xx6	1/2" NPT (axial)

8.3 Verschlussstücke

Material	Größe	Id.-Nr.	Ex Kennzeichnung / Schutzart	Schlüsselweite	Drehmoment
Edelstahl	M12 x 1,5	68462	mit dem Detektor genehmigt	16 mm (Außensechskant)	6 Nm Silikon
	M16 x 1,5	68463		20 mm (Außensechskant)	8 Nm Silikon

- Bei allen Gewinden muss Fett verwendet werden, OKS 217 wird empfohlen. Bei NPT-Gewinden muss das Fett dick aufgetragen werden, denn nur so wirkt es dichtend.
- Nicht verwendete Eingänge müssen mit aufgelisteten Verschlussstopfen mit ausreichendem Schutz (mindestens IP66 / IP68 oder Typ 4X) geschlossen werden.
- Für 1/2" NPT Gewinde wird ein Anzugsdrehmoment von 20 Nm empfohlen.

9

Wartung und Sichtprüfung

HINWEIS

Bei Detektoren, die in explosionsgefährdeten Bereichen eingesetzt werden, dürfen die sechs Schrauben, die das Detektorgehäuse mit dem Anschlusskopf verbinden, nur vom Service der Firma Berthold Technologies GmbH & Co. KG oder durch von Berthold autorisierte Personen geöffnet werden.

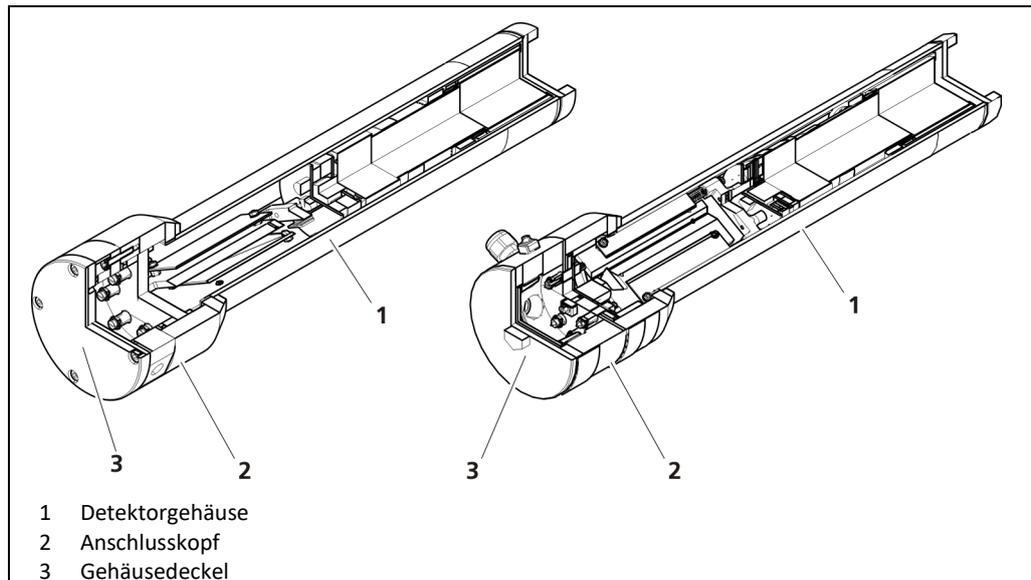


Abb. 6 Detektorgehäuse mit Anschlusskopf

WICHTIG

Verwenden Sie bei einer Inbetriebnahme, Wartung oder Reparatur eine Checkliste um die Richtigkeit und Vollständigkeit ihrer Arbeit zu dokumentieren. Wir empfehlen die Checklisten in Kapitel 10 und 11 zu verwenden.

Sichtprüfung

Führen Sie regelmäßig eine Sichtprüfung durch, mindestens aber alle drei Jahre. Verwenden Sie hierzu den Plan für die Sichtprüfung aus Kapitel 10. Leiten Sie sofort entsprechende Maßnahmen ein, sofern Sie Mängel bei der Sichtprüfung feststellen. Trennen Sie ggf. den Detektor sofort vom Netz.

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

- Umgebungsbedingungen (Temperatur, Feuchtigkeit, aggressive Atmosphäre, Schock und Vibrationen).
- Betriebsbedingungen (Auslastungsgrad, Fehlbedienung).
- größere Veränderungen in der Gesamtanlage (z. B. Änderungen in der Einteilung der Explosionsschutzzonen).

Dichtungen

Wird der Deckel oder das Gehäuse geöffnet, sind die jeweiligen Dichtungen zu prüfen und ggf. zu ersetzen.

HINWEIS



Installieren Sie keine anderen Dichtungen. Wenn Dichtungen ausgetauscht werden müssen, wenden Sie sich an Berthold, um den Austausch zu gewährleisten. Andernfalls ist die Zulassung für den Explosionsschutz ungültig.

Reinigung

Beachten Sie, dass bei Reinigungsmaßnahmen die Kabelverschraubungen und die Typenschilder nicht beschädigt werden. Nicht zulässig sind Reinigungsmaßnahmen, die Beschädigungen hervorrufen können, wie z. B. Schleifen, Feilen, etc.

10 Plan für Sichtprüfung am Detektor

WICHTIG



Wenn Sie eine der folgenden Fragen mit „Nein“ beantworten, müssen Sie in der letzten Spalte die Maßnahmen festhalten, die Sie getroffen haben, um diesen Mangel abzustellen. Vergewissern Sie sich von der Richtigkeit der Maßnahmen bei Ihrem Explosionsschutzbeauftragten, bevor Sie den Detektor wieder in Betrieb nehmen.

Datum: _____ Name: _____	Ja	Nein	Maßnahmen
Allgemeine Prüfung			
Ist das Gehäuse frei von Korrosion, Beulen, Rissen, Löchern und Verzug?			
Ist der Gehäusedeckel des Detektors fest montiert?			
Werden die sicherheitsrelevanten Temperaturen (Umgebungstemperaturen und Temperaturklassen) entsprechend Kapitel 6 eingehalten?			
Sind die äußeren Anschlüsse des Potentialausgleichs intakt?			
Ist die Oberfläche des Detektors frei von Berührung mit anderen, unlegierten Stahlteilen?			
Sind die angeschlossenen Kabel zugentlastet montiert?			
Ist eine Trennvorrichtung vorhanden			
Ist die Trennvorrichtung für das Wartungspersonal leicht zugänglich?			

Prüfung der Verschraubungen (Kabelverschraubungen, Adapter, Verschlussstopfen)			
	Ja	Nein	Maßnahmen
Sind die Verschraubungen für die Umgebungsbedingungen geeignet?			
Sind für den normalen Umgebungstemperaturbereich zwischen -20 °C und +60 °C Verschraubungen eingesetzt, die mindestens den auf dem Deckblatt der EG-Baumusterprüfbescheinigung angegebenen Normen technisch entsprechen bzw. sind Verschraubungen eingesetzt, die von Berthold Technologies GmbH & Co. KG für die Verwendung an dem Detektor freigegeben sind?			
Ist der zulässige Temperaturbereich der Verschraubungen für die auftretenden Temperaturen geeignet?			
Sind die Verschraubungen für die geforderte Schutzart (mind. IP65) geeignet?			
Sind die Verschraubungen korrosionsfrei?			
Wird nicht mehr als ein Adapter (Reduzier- bzw. Erweiterungsstück) verwendet?			
Ist die Gesamtlänge der Kabelverschraubung plus eventuell verwendeter Adapter geringer als 10 cm?			
Sind die Kabeldurchmesser der verwendeten Kabel für die Kabelverschraubungen zulässig?			
Sind die angeschlossenen Kabel für die Umgebungsbedingungen geeignet?			
Sind die angeschlossenen Kabel für eine Temperatur geeignet, die 15 °C über der maximalen Umgebungstemperatur liegt?			
Sind die Verschraubungen unbeschädigt?			
Sind Zweifel an den Abdichtungen der Verschraubungen ausgeschlossen?			
Sind die Kabel in den Kabelverschraubungen fest verklemmt?			
Sind die Verschraubungen fest angezogen?			
Sind alle nicht benutzten Öffnungen verschlossen?			
Sind die Verschraubungen für die geforderte Explosionsgruppe geeignet?			

11 Plan für die Kontrolle des Anschlussraumes

WICHTIG



Wenn Sie eine der folgenden Fragen mit „Nein“ beantworten, müssen Sie in der letzten Spalte die Maßnahmen festhalten, die Sie getroffen haben, um diesen Mangel abzustellen. Vergewissern Sie sich von der Richtigkeit der Maßnahmen bei Ihrem Explosionsschutzbeauftragten, bevor Sie den Detektor wieder in Betrieb nehmen.

Datum: _____ Name: _____	Ja	Nein	Maßnahmen
Prüfung im Anschlussraum			
Ist der Innenraum (Anschlussraum) in einwandfreiem Zustand?			
Ist der Innenraum trocken, sauber und frei von Fremdkörpern?			
Sitzen die untergeklebten Leitungen fest?			
Sind die Klemmen in einwandfreiem Zustand?			
Ist der Innenraum frei von Korrosion?			
Ist die Isolation frei von Schäden oder Kriechspuren?			
Ist die mechanische Befestigung der Einbauten intakt?			
Ist der Detektor vorschriftsmäßig nach EN 60079-14 installiert?			
Bei feindrahtigen Litzen: Sind alle Drähte von den Klemmen erfasst und untergeklebt? Der Anschluss von feinstdrähtiger Litzenleitung der Klasse 6, nach IEC 60228, ist nicht zulässig.			
Ist der Potentialausgleich ordnungsgemäß angeschlossen?			
Ist der Schirm ordnungsgemäß elektrisch isoliert (z. B. mit Schrumpfschlauch)?			

Prüfung auf Dichtheit	Ja	Nein	Maßnahmen
Ist die Dichtung für den Deckel im Anschlussraum unbeschädigt und frei von Rissen und Setzungen?			

12 ATEX Zertifikat



(1) EU - Baumusterprüfbescheinigung

- (2) Geräte und Schutzsysteme zur bestimmungsgemäßen Verwendung in explosionsgefährdeten Bereichen –
Richtlinie 2014/34/EU
- (3) EU - Baumusterprüfbescheinigungsnummer
EPS 13 ATEX 1 547 X **Revision 6**
- (4) Gerät: Szintillation-Messgerät LB 4700
- (5) Hersteller: Berthold Technologies GmbH & Co. KG
- (6) Anschrift: Calmbacher Str. 22, 75323 Bad Wildbad, Deutschland
- (7) Die Bauart dieses Gerätes sowie die verschiedenen zulässigen Ausführungen sind in der Anlage zu dieser EU - Baumusterprüfbescheinigung festgelegt.
- (8) Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH bescheinigt als benannte Stelle Nr. 2004 nach Artikel 21 der Richtlinie 2014/34/EU des Europäischen Parlaments und des Rates vom 26. Februar 2014 die Erfüllung der grundlegenden Sicherheits- und Gesundheitsanforderungen für die Konzeption und den Bau von Geräten und Schutzsystemen zur bestimmungsgemäßen Verwendung in explosionsgefährdeten Bereichen gemäß Anhang II der Richtlinie. Die Ergebnisse der Prüfung sind in der vertraulichen Dokumentation unter der Referenznummer 12TH0493 festgelegt.
- (9) Die grundlegenden Sicherheits- und Gesundheitsanforderungen werden erfüllt durch Übereinstimmung mit:
- | | | |
|-------------------------|------------------|------------------|
| EN IEC 60079-0:2018 | EN 60079-1:2014 | EN 60079-31:2014 |
| EN 60079-7:2015/A1:2018 | EN 60079-11:2012 | |
- (10) Falls das Zeichen „X“ hinter der Bescheinigungsnummer steht, wird auf besondere Bedingungen für die sichere Anwendung des Gerätes in der Anlage zu dieser Bescheinigung hingewiesen.
- (11) Diese EU - Baumusterprüfbescheinigung bezieht sich nur auf Konzeption und Prüfung des festgelegten Gerätes gemäß Richtlinie 2014/34/EU. Weitere Anforderungen dieser Richtlinie gelten für die Herstellung und das Inverkehrbringen dieses Gerätes. Diese Anforderungen werden nicht durch diese Bescheinigung abgedeckt.
- (12) Die Kennzeichnung des Gerätes muss die folgenden Angaben enthalten:

II 2G Ex db eb IIC T1-T6 Gb
 II 2D Ex tb IIIC T80°C / T85°C Db
 II 2G Ex db [ib] IIB / IIC T1-T6 Gb
 II 2D Ex tb [ib] IIIC T85°C Db



H. Schaffer

Hamburg, 20.11.2020

Seite 1 von 3

Bescheinigungen ohne Unterschrift und Siegel haben keine Gültigkeit. Diese Bescheinigung darf nur unverändert weiterverbreitet werden. Auszüge oder Änderungen bedürfen der Genehmigung von Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH. EPS 13 ATEX 1 547 X, Revision 6.



Anlage

(13)

(14) EU - Baumusterprüfbescheinigung EPS 13 ATEX 1 547 X

Revision 6

(15) Das Szintillations-Messgerät der LB 4700 Series ist Teil eines Messsystems für die industrielle Prozessüberwachung. Es dient zur kontinuierlichen Messung des Füllstandes in Behältern oder Bunkern mit flüssigem, körnigem, viskosem oder krustenbildendem Inhalt sowie zur Messung der Beladung auf Förderbändern und der Dichte von Flüssigkeiten, Suspensionen, Trüben und Schüttgütern. Es wird auch für die kontinuierliche Messung von Füllstand, Flächengewicht, Asche, Schwefel, Wasserstoff und andere spezielle Anwendungen eingesetzt. Das Messprinzip basiert auf der Absorption von Gamma-Strahlen. Die Strahlenquelle ist nicht Bestandteil des Messgerätes. Der Anwendungsbereich ist die Errichtung innerhalb der Zone 1 bzw. 2 (Staub: 21 bzw. 22). Das Gehäuse kann zur Kühlung der Elektronik mit einer Wasserkühlung (WK) ausgestattet sein. Die Konstruktion besteht aus einem Anschlussraum in erhöhter Sicherheit und einem Elektronikraum in druckfest gekapselter Ausführung.

Zusätzliche Optionen mit Glasdurchführung und Zusatzgehäuse: SuperSENS: LB 4700-3x-..., TowerSENS: LB 4700-4x-..., InlineSENS: LB 4700-5x-..

Elektrische Daten:

$U_{\max} = 16,8 \text{ V}$
 $P_{\max} = 5,0 \text{ W}$

Für Geräte vom Typ LB 4700 - xx - 1B mit xx = 11-16,1A,1B, 2A bis 2L. 31, 32, 41 bis 44

Eigensichere Typen (ib), elektrische Daten:

Für Geräte vom Typ LB 4700 - xx - IC mit xx = 11-16,1A,1B, 2A bis 2L. 31, 32, 41 bis 44

Eigensichere Stromversorgung (FSK)

IIB: $U_i = 17,64 \text{ V}$, $I_i = 118 \text{ mA}$, $P_i = 2,0 \text{ W}$, $L_i = 2,7 \mu\text{H}$, $C_i = 2,42 \text{ nF}$
 IIC: $U_i = 17,64 \text{ V}$, $I_i = 81 \text{ mA}$, $P_i = 1,4 \text{ W}$, $L_i = 2,7 \mu\text{H}$, $C_i = 2,42 \text{ nF}$

Pt100 Ausgang

IIB und IIC: $U_o = 16,8 \text{ V}$, $I_o = 33 \text{ mA}$, $P_o = 139 \text{ mW}$, $L_i = 2,7 \mu\text{H}$, $C_i = 2,42 \text{ nF}$
 Höchstzulässige äußere Werte für gemeinsam wirkende Reaktanzen:

	IIB					IIC				
Lo [mH]	5,000	1,000	0,500	0,100	0,010	5,000	1,000	0,500	0,100	0,010
Co [μF]	1,600	2,000	2,000	2,100	2,290	0,290	0,320	0,320	0,340	0,390

Seite 2 von 3

Bescheinigungen ohne Unterschrift und Siegel haben keine Gültigkeit. Diese Bescheinigung darf nur unverändert weiterverbreitet werden. Auszüge oder Änderungen bedürfen der Genehmigung von Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH, EPS 13 ATEX 1 547 X, Revision 6.



EU - Baumusterprüfbescheinigung EPS 13 ATEX 1 547 X

Revision 6

(16) Referenznummer: 12TH0493(17) Besondere Bedingungen:

Es dürfen nur die vom Hersteller freigegebenen Komponenten und Kabel verwendet werden.

Eine Reparatur von zünddurchschlagsicheren Spalten darf nur in Absprache mit dem Hersteller erfolgen.

Die maximale Umgebungstemperatur ist wie folgt festgelegt:

Umgebungstemperaturbereich	Temperaturklasse
$-40\text{ °C} \leq T_a \leq +75\text{ °C}$	T6 bzw. T80 °C
$-40\text{ °C} \leq T_a \leq +80\text{ °C}$	T1-T5 bzw. T85 °C
$-20\text{ °C} \leq T_a \leq +60\text{ °C}$	T1-T6 bzw. T80 °C bei nichtmetallischen Kabelverschraubungen

Für die Verwendung in staubexplosionsgefährdeten Bereichen, muss die Gefahr von hochladungserzeugenden Prozessen ausgeschlossen werden.

(18) Grundlegende Sicherheits- und Gesundheitsanforderungen:

Durch Übereinstimmung mit Normen abgedeckt.



Hamburg, 20.11.2020

Seite 3 von 3

Bescheinigungen ohne Unterschrift und Siegel haben keine Gültigkeit. Diese Bescheinigung darf nur unverändert weiterverbreitet werden. Auszüge oder Änderungen bedürfen der Genehmigung von Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH. EPS 13 ATEX 1 547 X, Revision 6.



IECEx Certificate of Conformity

Certificate No.: **IECEx EPS 13.0008X**

Page 2 of 4

Date of issue: 2024-12-04

Issue No: 8

Manufacturer: **Berthold Technologies GmbH & Co. KG**
Calmbacher Str. 22
75323 Bad Wildbad
Germany

Manufacturing
locations:

This certificate is issued as verification that a sample(s), representative of production, was assessed and tested and found to comply with the IEC Standard list below and that the manufacturer's quality system, relating to the Ex products covered by this certificate, was assessed and found to comply with the IECEx Quality system requirements. This certificate is granted subject to the conditions as set out in IECEx Scheme Rules, IECEx 02 and Operational Documents as amended

STANDARDS :

The equipment and any acceptable variations to it specified in the schedule of this certificate and the identified documents, was found to comply with the following standards

IEC 60079-0:2017 Explosive atmospheres - Part 0: Equipment - General requirements
Edition:7.0

IEC 60079-1:2014 Explosive atmospheres - Part 1: Equipment protection by flameproof enclosures "d"
Edition:7.0

IEC 60079-11:2011 Explosive atmospheres - Part 11: Equipment protection by intrinsic safety "i"
Edition:6.0

IEC 60079-31:2013 Explosive atmospheres - Part 31: Equipment dust ignition protection by enclosure "t"
Edition:2

IEC 60079-7:2017 Explosive atmospheres - Part 7: Equipment protection by increased safety "e"
Edition:5.1

This Certificate **does not** indicate compliance with safety and performance requirements other than those expressly included in the Standards listed above.

TEST & ASSESSMENT REPORTS:

A sample(s) of the equipment listed has successfully met the examination and test requirements as recorded in:

Test Report:

DE/EPS/ExTR13.0009/06

Quality Assessment Report:

NL/DEK/QAR24.0006/00



IECEx Certificate of Conformity

Certificate No.: **IECEx EPS 13.0008X**

Page 3 of 4

Date of issue: 2024-12-04

Issue No: 8

EQUIPMENT:

Equipment and systems covered by this Certificate are as follows:

The LB 4700 Series is a scintillation measuring unit for measuring of filling level, charging and density of different materials. The enclosure is constructed with an Ex-e connection space and electronics are fitted in Ex-d room. Water cooling can be provided for cooling of electronics. Optional glass window module can be fitted.

Ex-d/e electrical ratings:

$U_N = 15V$

$P = 5W$

Intrinsic safe type (ib), electrical ratings:

Power supply (FSK)

IIB : $U_i = 17.64 V$, $I_i = 118 mA$, $P_i = 2.0 W$, $L_i = 2.7 \mu H$, $C_i = 2.42 nF$

IIC : $U_i = 17.64 V$, $I_i = 81 mA$, $P_i = 1.4 W$, $L_i = 2.7 \mu H$, $C_i = 2.42 nF$

Pt100 circuit:

IIB and IIC: $U_o = 16.8 V$, $I_o = 33 mA$, $P_o = 139 mW$, $L_i = 2.7 \mu H$, $C_i = 2.42 nF$

$L_o = 30mH$

$C_o = 390nF$

These are maximum values for only inductance or capacitance circuit. For combined values clause 10.1.5.2 of IEC 60079-11 must be considered

SPECIFIC CONDITIONS OF USE: YES as shown below:

Only certified components defined by manufacturer can be used.

Repair of flameproof joints is not allowed according to values of table 3 of IEC 60079-1.

Ambient temperature range:

$-40 \text{ }^\circ\text{C} \leq T_a \leq +75 \text{ }^\circ\text{C}$ (T6 / T80°C)

$-40 \text{ }^\circ\text{C} \leq T_a \leq +80 \text{ }^\circ\text{C}$ (T1-T5 / T85 °C)

$-40 \text{ }^\circ\text{C} \leq T_a \leq +65 \text{ }^\circ\text{C}$ (T1-T5 / T85 °C) (for glass window variant C1/C4)

$-20 \text{ }^\circ\text{C} \leq T_a \leq +60 \text{ }^\circ\text{C}$ (T1-T6 resp. T80 °C (when using the non-metallic cable glands)

For dust Ex applications high electrostatic charge generating processes shall be excluded.



IECEx Certificate of Conformity

Certificate No.: **IECEx EPS 13.0008X**

Page 4 of 4

Date of issue: 2024-12-04

Issue No: 8

DETAILS OF CERTIFICATE CHANGES (for issues 1 and above)

This new issue of the certificate is issued to show that the ExCB responsible for the QAR has now been changed

14 UKCA Zertifikat



UNITED KINGDOM CONFORMITY ASSESSMENT

1

UK TYPE EXAMINATION CERTIFICATE

2

Product or Protective System Intended for use in Potentially Explosive Atmospheres
SI 2016:1107 (as amended) – Schedule 3A, Part 1

3

Type Examination Certificate No.: **EMA21UKEX0049X**

4

Product: **Scintillation measuring unit Type LB 4700**

5

Manufacturer: **Berthold Technologies GmbH & Co. KG**

6

Address: **Calmbacher Strasse 22, 75323 Bad Wildbad, Germany**

7

This product and any acceptable variation thereto is specified in the schedule to this certificate and the documents therein referred to.

8

Element Materials Technology, Approved Body number 0891, in accordance with Regulation 42 of the Equipment and Protective Systems Intended for Use in Potentially Explosive Atmospheres Regulations 2016, SI 2016:1107 (as amended), certifies that this product has been found to comply with the Essential Health and Safety Requirements relating to the design and construction of products intended for use in potentially explosive atmospheres given in Schedule 1 of the Regulations.

The examination and test results are recorded in the confidential report **12TH0493**.

9

Compliance with the Essential Health and Safety Requirements has been assured by compliance with:

EN 60079-0:2018

EN 60079-1:2014

EN 60079-7:2015/A1:2018

EN 60079-11:2012

EN 60079-31:2014

Except in respect of those requirements listed at section 18 of the schedule.

10

If the sign "X" is placed after the certificate number, it indicates that the product is subject to specific conditions of use specified in the schedule to this certificate.

11

This TYPE EXAMINATION CERTIFICATE relates only to the design and construction of the specified product. Further requirements of the Regulations apply to the manufacturing process and supply of this product. These are not covered by this certificate.

12

The marking of this product shall include the following:

II 2G Ex db eb IIC T1-T6 Gb

II 2G Ex db [ib] IIB / IIC T1-T6 Gb

II 2D Ex tb IIIC T80 °C / T85 °C Db

II 2D Ex tb [ib] IIIC T85 °C Db

Ta see section 17.

This certificate and its schedules may only be reproduced in its entirety and without change. This certificate is issued in accordance with the Element Materials Technology Ex Certification Scheme.

S.P. Winsor

S P Winsor, Certification Manager

Issue date: 2023-03-24

Page 1 of 5

CSF341 4.0

Unit 1, Pendle Place, Skelmersdale, West Lancashire, WN8 9PN, United Kingdom
Element Materials Technology Warwick Ltd
Company Reg No. 02536659



13 SCHEDULE TO UK TYPE EXAMINATION CERTIFICATE

14 CERTIFICATE NUMBER EMA21UKE X0049X

15 Description of Product

The scintillation measuring unit of the LB 4700 series is part of a measuring system for monitoring industrial processes. It is used for continuously measuring the level in tanks or bins that contain liquid, granular, viscous or encrustation-forming media, and/or measuring conveyor belt charges and the density of liquids, suspensions, slurries and bulk solids. It is also used for continuously measuring level, weight per unit area, ash, sulphur, hydrogen and other specific application. The measuring principle is based on the absorption of gamma rays. The radiation source does not form part of the measuring unit and is therefore not included in the above type approval either. The field of application is the installation in zone 1 or 2 (dust: 21 or 22, resp.). The unit consists of a scintillation detector with the required analyzing electronics, which is housed in flameproof enclosure with connection terminal in increases safety room. The enclosure can be provided with a water-cooling system to be able to cool the electronics system.

Additional options with glass feed through separate enclosure: SuperSENS: LB 4700-3x-..., TowerSENS: LB 4700-4x-..., InlineSENS: LB 4700-5x-..

Electrical data:

$U_{max} = 16.8 \text{ V}$
 $P_{max} = 5.0 \text{ W}$

For devices Type LB 4700 - xx - 1B with xx = 11-16,1A,1 B, 2A to 2L 31, 32, 41 to 44

Intrinsic safe type (ib), electrical ratings:

For devices Type LB 4700 — xx - IC with xx = 11-16,1A,1 B, 2A to 2L 31, 32, 41 to 44

Power supply (FSK)

IIB: $U_i = 17.64 \text{ V}$, $I_i = 118 \text{ mA}$, $P_i = 2.0 \text{ W}$, $L_i = 2.7 \text{ } \mu\text{H}$, $C_i = 2.42 \text{ nF}$

IIC: $U_i = 17.64 \text{ V}$, $I_i = 81 \text{ mA}$, $P_i = 1.4 \text{ W}$, $L_i = 2.7 \text{ } \mu\text{H}$, $C_i = 2.42 \text{ nF}$

Pt100 circuit

IIB and IIC: $U_o = 16.8 \text{ V}$, $I_o = 33 \text{ mA}$, $P_o = 139 \text{ mW}$, $L_i = 2.7 \text{ } \mu\text{H}$, $C_i = 2.42 \text{ nF}$

Highest permissible values for outer reactance's:

combined		IIB					IIC				
L_o	[mH]	5.000	1.000	0.500	0.100	0.010	5.000	1.000	0.500	0.100	0.010
C_o	[pF]	1.600	2.000	2.000	2.100	2.290	0.290	0.320	0.320	0.340	0.390

16 Test report No. (associated with this certificate issue): None

17 Specific Conditions of Use

1. Only certified components defined by manufacturer can be used.
2. Repair of flameproof joints is not allowed according to table values of IEC 60079-1.
3. The ambient temperature range is given by the following table:

Ambient temperature range	Temperature class
-40 °C ≤ T_a ≤ +75 °C	T6 / T80 °C
-40 °C ≤ T_a ≤ +80 °C	T1-T5 / T85 °C
-20 °C ≤ T_a ≤ +60 °C	T1-T6 / T80 °C when using non metallic cable glands

4. For dust Ex applications high electrostatic charge generating processes shall be excluded.

SCHEDULE TO UK TYPE EXAMINATION CERTIFICATE
CERTIFICATE NUMBER EMA21UKE X0049X

27 Conditions for the validity of this certificate

This certificate remains valid for so long as:

- (i) The equipment listed in section 4 is manufactured in accordance with the documents listed in Appendix A of this certificate.
- (ii) The standards listed in section 9 of this certificate continue to satisfy the Essential Health and Safety Requirements of Schedule 1 of the Regulations SI 2016:1107 (as amended by SI 2019:696) and the generally acknowledged state of the art (e.g. as determined by the publishers of those standards).

APPENDIX A - TECHNICAL DOCUMENTS

Title:	Drawing No.:	Rev. Level:	Date:
Element list of scheduled drawings for this certificate	Scheduled drawings list for EMA21 UKE X0049X	1	2023-03-22

SCHEDULE TO UK TYPE EXAMINATION CERTIFICATE
CERTIFICATE NUMBER EMA21UKEX0049X



Attention is drawn to the operating and installation instructions which may contain useful information in relation to conditions of use.

18 Essential Health and Safety Requirements (Regulations Schedule 1)

In addition to the Essential Health and Safety Requirements covered by the standards listed at item 9, all other requirements are demonstrated in the relevant test reports.

The test reports were considered to satisfy the requirements of Schedule 1 with the exception of Essential Health and Safety Requirements 5 and 6, which were separately satisfied by the content of the label drawings and the instructions.

19 Drawings and Documents

The list of controlled technical documentation is given in Appendix A to this schedule.

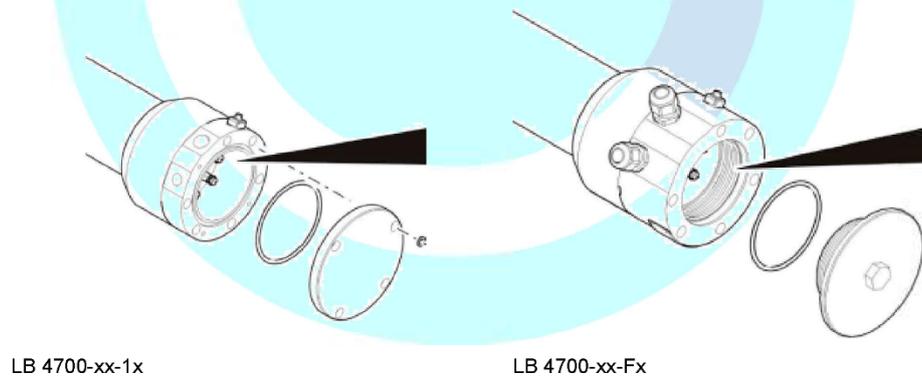
20 Routine Tests

None.

21 Specific Conditions for Manufacture

None.

22 Photographs

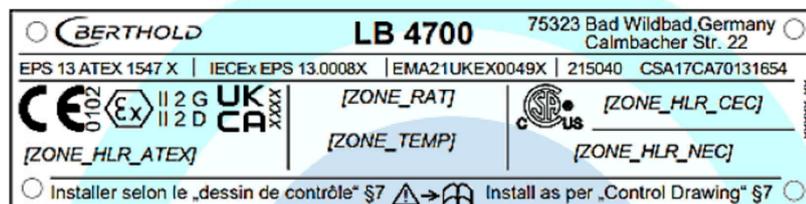
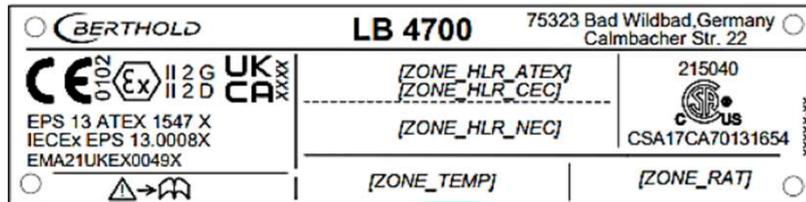


LB 4700-xx-1x

LB 4700-xx-Fx

SCHEDULE TO UK TYPE EXAMINATION CERTIFICATE
 CERTIFICATE NUMBER EMA21UKEX0049X

23 Details of Markings



Details of [TYPE], [ZONE_HLR_ATEX], [ZONE_TEMP], [ZONE_RAT] are controlled in drawing 56926GZ4

24 Certificate History

Original certificate 2022-03-24 First issue.

This certificate is a consolidated certificate and reflects the latest status of the certification, including all variations and amendments.

25 Notes to UKCA marking

In respect of UKCA Marking, Element Materials Technology accepts no responsibility for the compliance of the product against all applicable Regulations in all applications.

26 Notes to this certificate

Element Materials Technology certification reference: TRA-054560-00 i2 (GU-BERQ-0002).

Throughout this certificate, the date format yyyy-mm-dd (year-month-day) is used.

Approved Body 0891 is the designation for Element Materials Technology Warwick Ltd.

15 NEC/CEC HazLoc Zertifikat



Certificate of Compliance

Certificate: 70131654 **Master Contract:** 215040
Project: 80164511 **Date Issued:** July 21, 2023
Issued To: Berthold Technologies GMBH & CO KG
 Calmbacher Str 22
 Bad Wildbad, Baden-Württemberg, 75323
 Germany
Attention: Juergen Betzelt

The products listed below are eligible to bear the CSA Mark shown with adjacent indicators 'C' and 'US' for Canada and US or with adjacent indicator 'US' for US only or without either indicator for Canada only.



Issued by:

B. Jayaraman
Jayaraj Balaraman

PRODUCTS

CLASS 2258 02 - PROCESS CONTROL EQUIPMENT For Hazardous Locations

CLASS 2258 82 - PROCESS CONTROL EQUIPMENT For Hazardous Locations - Certified to US Standards

Ex db eb IIC T1-T6 Gb

Class I, Zone 1 AEx db eb IIC T1-T6 Gb

Ex tb IIIC T80 °C / T85 °C Db

Zone 21 AEx tb IIIC T80 °C / T85 °C Db

Scintillation measuring unit, model LB 4700-aa-1c-d0-fg-hij

Ratings: $U_n = 16.8$ Vdc, $P_{max} = 5$ W

Enclosure Type 4X; IP66/IP68 (1m/35min)

Variant	Type	Ambient temperature range
A1, B1	LB 4700-1a-1c-d0-fg-hij LB 4700-2a-1c-d0-fg-hij	$-40\text{ °C} \leq T_a \leq +75\text{ °C}$ (T1-T6 / T85 °C)
C1	LB 4700-3a-1c-d0-fg-hij LB 4700-4a-1c-d0-fg-hij	$-40\text{ °C} \leq T_a \leq +65\text{ °C}$ (T1-T6 / T80 °C)



Certificate: 70131654
Project: 80164511

Master Contract: 215040
Date Issued: July 21, 2023

Class I, Division 1, Group B,C,D T1-T6 (Canada)
Class I, Division 1, Group A,B,C,D T1-T6 (USA)
Class II, Division 1, Group E, F, G
Class III, Division 1

Scintillation measuring unit, model LB 4700-aa-Fc-d0-fg-hij
Ratings : $U_n = 16.8$ Vdc, $P_{max} = 5$ W
Enclosure Type 4X; IP66/IP68 (1m/35min)

Variant	Type	Ambient temperature range
A4, B4	LB 4700-1a-Fc-d0-fg-hij LB 4700-2a-Fc-d0-fg-hij	$-50\text{ °C} \leq T_a \leq +75\text{ °C}$ (T1-T6 / T85 °C)
C4	LB 4700-3a-Fc-d0-fg-hij LB 4700-4a-Fc-d0-fg-hij	$-40\text{ °C} \leq T_a \leq +65\text{ °C}$ (T1-T6 / T80 °C)

Where Model Code:

aa= Model and scintillator length (first character = 1 for CrystalSENS – variant Bx, 2 for UniSENS – variant Ax, 3 for Super-Sens – variant Cx, 4 for Tower-Sens – variant Cx; second character = length of scintillator with options: 50/50mm, 40/35mm, 25/25mm, 50/60mm, 150/150mm, 500mm, 750mm, 1000mm, 1250mm, 1500mm, and 2000mm & odd numbers are without water cooling and even numbers are with water cooling)
b= Certification type (1 = Hazloc Zones; Ex-d/e/t, F = Hazloc Divisions; XP/DIP)
c= wild card – can be any alphanumeric; not critical to CSA certification
d= signal/supply (8=FSK)
f= wild card – can be any alpha numeric not critical to CSA certification
g= Housing Material (1 = 1.4301 Standard stainless steel; 3 = 316L stainless steel)
h= Temperature Range for accessories not covered by CSA certification
i= wild card – can be any alphanumeric; not critical to CSA certification
j= Entries/Openings (0 = M12x1.5; M16x1.5; radial, 1 = 2x1/2" NPT; radial, 2 = M16x1.5; axial, 3 = M20x1.5; axial, 4 = M25x1.5; axial, 5 = M32x1.5; axial, 6 = 1/2" NPT; radial)

Where Variants:

1st Character = type of housing of electronic compartment: Ax (CrystalSENS detectors), Bx (UniSENS detectors), or Cx (Super-Sens/Tower-Sens detectors)
2nd Character = type of housing of the terminal compartment: x1 (detectors with terminal compartment in type of protection increased safety; Ex e) or x4 (detectors with terminal compartment in type of protection flameproof or explosionproof; Ex d or XP)

Conditions of Acceptability:

- Equipment is only to be installed by manufacturer trained or authorized personnel.
- Equipment is to be fixed by either U-bolt, strap or similar fixing method. The stability is subject to acceptance by the local Authority Having Jurisdiction (AHJ).
- If at any time, there is a conflict between the system safety provisions and any relevant local (national or regional) requirements, the local requirements always take precedence.



Certificate: 70131654
Project: 80164511

Master Contract: 215040
Date Issued: July 21, 2023

- This equipment may only be powered by a power supply unit with a limited energy electric circuit in accordance with CAN/CSA C22.2 No. 61010-1-12 and ANSI/UL 61010-1, or Class 2 as defined in the Canadian Electrical Code C22.1, Section 16-200 and/or National Electrical Code (NFPA 70), article 725.121.
- Approved or recognized cable glands or conduit fittings, rated 4X or better, shall only be used in the equipment to maintain the Enclosure Type Rating 4X.
- Cable glands or conduit fittings rated IP66/68 shall be used in the equipment to maintain Degree of Protection IP66/68 of the enclosure.
- The Scintillation measuring unit, Variant C4 shall be connected to an extension module or end cap, which protects the window from mechanical impacts and thermal shocks.

Class 2258 04 – PROCESS CONTROL EQUIPMENT – Intrinsically Safe Entity – For Hazardous Locations
Class 2258 84 – PROCESS CONTROL EQUIPMENT – Intrinsically Safe Entity – For Hazardous Locations – Certified to US Standards

Ex db ib IIC T1-T6 Gb
Class I, Zone 1 AEx db ib IIC T1-T6 Gb
Ex tb ib IIIC T80 °C / T85 °C Db
Zone 21 AEx tb ib IIIC T80 °C / T85 °C Db

Scintillation measuring unit, model LB 4700-aa-lc-d0-fg-hij
 Intrinsically Safe, when installed per drawing 56926BA26
 Enclosure Type 4X; IP66/IP68 (1m/35min)

Variant	Type	Ambient temperature range
A1, B1	LB 4700-1a-lc-d0-fg-hij LB 4700-aa-lc-d0-fg-hij	-40 °C ≤ Ta ≤ +75 °C (T1-T6 / T85 °C)
C1	LB 4700-aa-lc-d0-fg-hij LB 4700-aa-lc-d0-fg-hij	-40 °C ≤ Ta ≤ +65 °C (T1-T6 / T80 °C)

Ratings for associated intrinsically safe models, supplied by an intrinsically safe source:

Terminals (number and designation)	Electrical data
1 Signal and power supply circuit + (FSK) 2 Signal and power supply circuit - (FSK)	For group IIC and IIIC Ui = 17.64 V Ii = 81 mA Pi = 1.4 W Internal inductance and capacitance Ci = 2.42 nF Li = 2.7 µH
3 Pt100 + 4 Pt100 -	For group IIC and IIIC Uo = 16.8 V Io = 33 mA Po = 139 mW



Certificate: 70131654
Project: 80164511

Master Contract: 215040
Date Issued: July 21, 2023

Terminals (number and designation)	Electrical data
	Maximum permissible external inductance and capacitance for circuits containing both (mixed circuits): Lo = 15 mH Co = 190 nF
5 Equipotential bonding	Equipotential bonding
6 Equipotential bonding	

Where:

- aa= Model and scintillator length (first character = 1 for CrystalSENS – variant Bx, 2 for UniSENS – variant Ax, 3 for Super-Sens – variant Cx, 4 for Tower-Sens – variant Cx; second character = length of scintillator with options: 50/50mm, 40/35mm, 25/25mm, 50/60mm, 150/150mm, 500mm, 750mm, 1000mm, 1250mm, 1500mm, and 2000mm & odd numbers are without water cooling and even numbers are with water cooling)
- b= Certification type (I = Hazloc Zones; Ex-d/i/t)
- c= wild card – can be any alphanumeric, not critical to CSA certification
- d= signal/supply (8=FSK)
- f= wild card – can be any alpha numeric not critical to CSA certification
- g= Housing Material (1 = 1.4301 Standard stainless steel; 3 = 316L stainless steel);
- h= Temperature Range for accessories not covered by CSA certification;
- i= wild card – can be any alphanumeric, not critical to CSA certification
- j= Entries/Openings (0 = M12x1.5; M16x1.5; radial, 1 = 2x1/2” NPT; radial, 2 = M16x1.5; axial, 3 = M20x1.5; axial, 4 = M25x1.5; axial, 5 = M32x1.5; axial, 6 = 1/2” NPT; radial)

Where Variants:

- 1st Character = type of housing of electronic compartment: Ax (CrystalSENS detectors), Bx (UniSENS detectors), or Cx (Super-Sens/Tower-Sens detectors)
- 2nd Character = type of housing of the terminal compartment: x1 (detectors with terminal compartment in type of protection intrinsically safe; Ex i)

Conditions of Acceptability:

- Equipment is only to be installed by manufacturer trained or authorized personnel.
- Equipment is to be fixed by either U-bolt, strap or similar fixing method. The stability is subject to acceptance by the local Authority Having Jurisdiction (AHJ).
- If at any time, there is a conflict between the system safety provisions and any relevant local (national or regional) requirements, the local requirements always take precedence.
- This equipment may only be powered by a power supply unit with a limited energy electric circuit in accordance with CAN/CSA C22.2 No. 61010-1-12 and ANSI/UL 61010-1, or Class 2 as defined in the Canadian Electrical Code C22.1, Section 16-200 and/or National Electrical Code (NFPA 70), article 725.121.
- Approved or recognized cable glands or conduit fittings, rated 4X or better, shall only be used in the equipment to maintain the Enclosure Type Rating 4X.
- Cable glands or conduit fittings rated IP66/68 shall be used in the equipment to maintain Degree of Protection IP66/68 of the enclosure.
- The Scintillation measuring unit, Variant C4 shall be connected to an extension module or end cap, which protects the window from mechanical impacts and thermal shocks.



Certificate: 70131654
Project: 80164511

Master Contract: 215040
Date Issued: July 21, 2023

APPLICABLE REQUIREMENTS

CAN/CSA-C22.2 No. 60079-0:15 Ed. 3	Explosive Atmospheres - Part 0: Equipment - General requirements
CAN/CSA-C22.2 No. 60079-1:16 Ed. 3	Explosive Atmospheres – Part 1: Equipment protection by flameproof enclosures "d"
CAN/CSA-C22.2 No. 60079-7:12 Ed. 1	Explosive Atmospheres – Part 7: Equipment protection by increased safety "e"
CAN/CSA-C22.2 No. 60079-11:14 Ed. 2	Explosive Atmospheres – Part 11: Equipment protection by intrinsic safety "i"
CAN/CSA-C22.2 No. 60079-31:15 Ed. 2	Explosive Atmospheres – Part 31: Equipment dust ignition protection by enclosure "t"
CSA C22.2 No. 25:17 (R2022)	Enclosures for Use in Class II Groups E, F, and G Hazardous Locations
CSA C22.2 No. 30-M1986 (R2012)	Explosion-proof enclosures for use in class I hazardous locations
CAN/CSA-C22.2 No. 61010-1-12 + UPD1:2015+UPD2:2016	Safety Requirements for Electrical Equipment for Measurement, Control, and Laboratory Use, Part 1: General Requirements
CSA C22.2 No. 94.2-15, 2nd Edition	Enclosures for Electrical Equipment, Environmental Considerations
ANSI/UL 60079-0-2013 Sixth Edition (R2017)	Explosive Atmospheres - Part 0: Equipment - General requirements
ANSI/UL 60079-1-2015 Seventh Edition	Explosive Atmospheres – Part 1: Equipment protection by flameproof enclosures "d"
ANSI/UL 60079-7-2008 Fourth Edition	Explosive Atmospheres – Part 7: Equipment protection by increased safety "e"
ANSI/UL 60079-11-2014 Sixth Edition	Explosive Atmospheres – Part 11: Equipment protection by intrinsic safety "i"
ANSI/UL 60079-31-2015 Second Edition	Explosive Atmospheres – Part 31: Equipment dust ignition protection by enclosure "t"
ANSI/UL 61010-1-2012 Third Edition	Safety Requirements for Electrical Equipment for Measurement, Control, and Laboratory Use - Part 1: General Requirements
ANSI/UL 50E-15, Second Edition	Enclosures for Electrical Equipment, Environmental Considerations
FM 3600 - 2011	Electrical Equipment for Use in Hazardous (Classified) Locations, General Requirements
FM 3615 - 2006	Explosionproof Electrical Equipment - General Requirements
FM 3616 - 2011	Dust-Ignitionproof Electrical Equipment General Requirements



Certificate: 70131654
Project: 80164511

Master Contract: 215040
Date Issued: July 21, 2023

MARKINGS

The manufacturer is required to apply the following markings:

- Products shall be marked with the markings specified by the particular product standard.
- Products certified for Canada shall have all Caution and Warning markings in both English and French.

Additional bilingual markings not covered by the product standard(s) may be required by the Authorities Having Jurisdiction. It is the responsibility of the manufacturer to provide and apply these additional markings, where applicable, in accordance with the requirements of those authorities.

The products listed are eligible to bear the CSA Mark shown with adjacent indicators 'C' and 'US' for Canada and US (indicating that products have been manufactured to the requirements of both Canadian and U.S. Standards) or with adjacent indicator 'US' for US only or without either indicator for Canada only.

Markings are on stainless steel nameplates at the enclosure body and the warnings appear at the cover. The following marking details appear:

- Manufacturer's name: "Berthold Technologies GMBH & CO KG", or CSA Master Contract Number "215040", adjacent to the CSA Mark in lieu of manufacturer's name.
- The CSA Mark, with or without the "C" and "US" indicators, as shown on the Certificate of Conformity.
- Certificate reference "CSA 17CA70131654"
- Model designation: As specified in the PRODUCTS section, above.
- Manufacturing date, or serial number, traceable to year and month of manufacture.
- Electrical ratings: As specified in the PRODUCTS section, above. Note: Intrinsically Safe Entity Parameters can be located in the instruction manual/control drawing.
- Hazardous Location designation: As specified in the PRODUCTS section, above. The word "Class" may be abbreviated "CL", the word "Division" may be abbreviated "DIV", and the word "Groups" may be abbreviated "GRP" or "GP".
- Method of Protection markings (Ex – markings): As specified in the PRODUCTS section, above. The word "Class" may be abbreviated "CL", the word "Zone" may be abbreviated "ZN".
- Ambient temperature: As specified in the PRODUCTS section, above. The maximum ambient temperature of the equipment is reduced to +56 °C when the version with window glass(Cx) is cemented using 3M Scotch-Weld™ DP 105 for zone applications.
- Enclosure Rating: "Type 4X"
- Ingress Protection: "IP66 / IP68 (1 m / 35 min)"
- The words "Use wire rated \geq Ta + 15K", or equivalent.
- ISO 3864 Symbol B.3.1  or ISO 7000 symbol 0434  (triangle with exclamation point).

The following warnings shall be applied in English and French at the cover:

- **WARNING:** In case of non-intrinsically safe installation and in explosive atmosphere, de-energize and wait 2 minutes!
AVERTISSEMENT: Dans une installation à sécurité intrinsèque et présence d'une atmosphère explosives, après mise hors tension attendre 2 minutes!



Certificate: 70131654
Project: 80164511

Master Contract: 215040
Date Issued: July 21, 2023

- See safety manual for further information
 Voir le manuel de sécurité pour plus de renseignements!

The equipment with intrinsically safe marking “ib” shall additional be marked with the following:

- Install per “Control Drawing §7”
 Installer selon le “dessin de contrôle §7”
 (marking in both languages must be located adjacent to the manual icon)

The Class I, Division 1 enclosure shall additional be marked with the following:

- A seal shall be installed within 18 inches of the enclosure.
 Un scellement doit être installé à moins de 18 pouces du boîter.

INSTALLATION MANUAL AND DOCUMENTATION

An installation manual, data sheet, or other documentation shall be supplied with each unit, containing the following minimum information:

The following warnings shall be applied in English and French in the safety manual:

- **WARNING:** THE TEMPERATURE OF THE ENTRY / BRANCHING POINT CAN EXCEED 60°C,
 SELECT CABLE ENTRIES THAT ARE SUITABLE FOR THE EXPECTED TEMPERATURES
ATTENTION: LA TEMPERATURE D’ENTRÉE / POINT DE BRANCHEMENT PEUT DÉPASSER
 60 °C, SELECTIONNER LES ENTRÉES DE CÂBLE ADAPTEES AUX TEMPERATURES
 ATTENDUES
- **WARNING:** REPAIR OF FLAMEPROOF JOINTS IS NOT ALLOWED
ATTENTION: LES JOINTS ANTIDÉFLAGRANTS NE SONT PAS DESTINÉS À ÊTRE RÉPARÉS
- **WARNING:** SUBSTITUTION OF COMPONENTS MAY IMPAIR INTRINSIC SAFETY
ATTENTION: LA SUBSTITUTION DE COMPOSANTS PEUT COMPROMETTRE LA SÉCURITÉ
 INTRINSÈQUE

Notes:

Products certified under Class C225802, C225882, C225804, C225884 have been certified under CSA’s ISO/IEC 17065 accreditation with the Standards Council of Canada (SCC).
www.scc.ca



16 NEC/CEC OrdLoc Zertifikat



Certificate of Compliance

Certificate: 70161752 Master Contract: 215040

Project: 70165124 Date Issued: 2018-11-02

Issued to: Berthold Technologies GmbH & Co. KG
Calmbacher Str. 22,
75323 Bad Wildbad
GERMANY

Attention: Juergen Betzelt

The products listed below are eligible to bear the CSA Mark shown with adjacent indicators 'C' and 'US' for Canada and US (indicating that products have been manufactured to the requirements of both Canadian and US Standards) or with adjacent indicator 'US' for US only or without either indicator for Canada only



Issued by:

R. Rosales

CLASS 2252 06 - PROCESS CONTROL EQUIPMENT
CLASS 2252 86 - PROCESS CONTROL EQUIPMENT (Certified to U.S. Standards)

Scintillation measuring device, Model LB 4700 Series. Rated 16.8Vdc, 5.0W.

Notes:

1. The above model is permanently connected, Pollution Degree 2, Measurement Category II.
2. Mode of operation: Continuous
3. Environmental Conditions: Normal: 5 to 40 °C, 2000 m max, 80% to temperatures up to 31 °C decreasing linearly to 50% rH at 40 °C; and Extended: -20 °C to +60 °C (standard), -50 °C to +60 °C (metallic cable glands) and -50 °C to +100 °C (with water cooling).
4. Rated IP66 / IP68, Enclosure Type Rating 4X
5. Indoor and outdoor use
6. Weighing 9 to 27kg, depending on the configuration.



Certificate: 70161752

Master Contract: 215040

Project: 70165124

Date Issued: 2018-11-02

CONDITIONS OF ACCEPTABILITY

- (1) Equipment is only to be installed by manufacturer trained personnel.
- (2) Equipment is to be fixed by either U-bolt, strap or similar fixing method, which the stability is to be considered at end application.
- (3) If at any time, there is a conflict between the system safety provisions and any relevant local (national or regional) requirements, the local requirements always take precedence.
- (4) Any other accessory/ies to be used with the equipment has to be checked and complied with the relevant standard (i.e., radiation, etc).
- (5) The equipment shall be supplied from Limited Energy Circuit, NEC Class 2, LPS or Limited Power Source only.
- (6) This assessment covers the basic safety of the equipment only. It does not cover reliable function, performance, or other properties of the equipment not related to safety.
- (7) Approved or recognized cable glands rated 4X or better shall only be used in the equipment to maintain the Enclosure Type Rating 4X.
- (8) Cable glands rated IP66/68 shall only be used in the equipment to maintain Degree of Protection IP66/68 of the enclosure.

APPLICABLE REQUIREMENTS

CAN/CSA-C22.2 No. 61010-1-12 3 rd Edition (Update 1 & 2, April 2016)	- Safety Requirements for Electrical Equipment for Measurement, Control, and Laboratory Use, Part 1: General Requirements
UL Std. No. 61010-1, 3 rd Edition (Rev up to April 2016)	- Safety Requirements for Electrical Equipment for Measurement, Control, and Laboratory Use - Part 1: General Requirements
UL Std. No. 50E, 2 nd Edition (October 2015)	- Enclosures for Electrical Equipment, Environmental Considerations
CSA C22.2 No. 94.2-15, 2nd Edition (October 2015)	- Enclosures for Electrical Equipment, Environmental Considerations

MARKINGS

The manufacturer is required to apply the following markings:

- Products shall be marked with the markings specified by the particular product standard.
- Products certified for Canada shall have all Caution and Warning markings in both English and French.

Additional bilingual markings not covered by the product standard(s) may be required by the Authorities Having Jurisdiction. It is the responsibility of the manufacturer to provide and apply these additional markings, where applicable, in accordance with the requirements of those authorities.



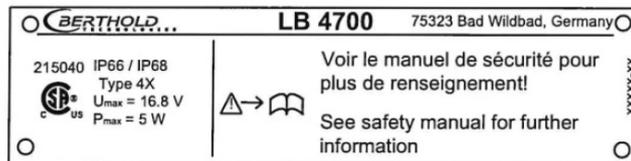
Certificate: 70161752
Project: 70165124

Master Contract: 215040
Date Issued: 2018-11-02

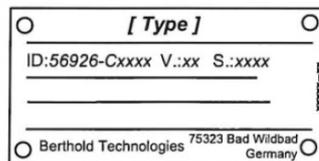
The following markings appear on the product:

1. Submitter's identification (company name and/or file number and/or registered tradename);
2. Marking on the unit that indicates the manufacturing location if the equipment is manufactured at more than one factory location;
3. Model designation;
4. Electrical rating;
5. Date of manufacture: Month and year of manufacture or date code. If a serial number is used instead of date of manufacture, a record of serial numbers shall be kept traceable to date of manufacture. (Not related to date of sale).

Copy of the Marking:



Type Plate



Font Size >= 1.5mm

Mark	Symbol	Reference	Title
X		ISO 7000-0434A	Caution

Marking Method: The above markings are made via engraving or laser.

Änderungen im Zuge technischer Weiterentwicklung vorbehalten.

DuoSeries Detektoren LB 4700

Technische Information



Inhaltsverzeichnis

1.	Informationen zur 2-Leiter Technologie.....	4
2.	CrystalSENS LB-4700-1x.....	5
3.	UniSENS LB 4700-2x	7
3.1.	Klemmenposition für UniSENS Stabdetektoren	8
4.	SuperSENS	9
4.1.	SuperSENS: ohne Wasserkühlung (seitliche Einstrahlung)	9
4.2.	SuperSENS: ohne Wasserkühlung (frontale Einstrahlung)	10
4.3.	SuperSENS: mit Wasserkühlung (seitliche Einstrahlung)	11
4.4.	SuperSENS: mit Wasserkühlung (frontale Einstrahlung)	12
4.5.	SuperSENS: für Tauchrohr	13
4.6.	SuperSENS: für Tauchrohr mit Wasserkühlung	14
5.	Detektor für niederenergetische Isotope (z.B. Am-241 / Cm-244)	15
6.	TowerSENS	16
6.1.	TowerSENS: ohne Wasserkühlung.....	16
6.2.	TowerSENS: mit Wasserkühlung.....	17
6.3.	TowerSENS: 2 m Verlängerungsmodul ohne Wasserkühlung.....	18
6.4.	TowerSENS: 2 m Verlängerungsmodul mit Wasserkühlung.....	18
6.5.	TowerSENS: 1 m Verlängerungsmodul ohne Wasserkühlung.....	19
6.6.	TowerSENS: 1 m Verlängerungsmodul mit Wasserkühlung.....	19
7.	Versions for Class, Divisions: "DIP" / "XP" LB 4700-xx-Fx.....	20
8.	Befestigungsschellen	21
8.1.	Standardausführung	21
8.2.	Robuste Detektor Halterung	22
8.3.	Montageschellen für TowerSENS	23
8.4.	Montagekonsole.....	24
8.5.	Befestigung Punktdetektor CrystalSENS.....	25
9.	Kali-Messung	26
9.1.	Beispiele von Messanordnungen im Behälter	26
9.2.	Kali, Beispiele von Oberflächen Messanordnungen	27
9.3.	CrystalSENS 125/50.....	28
9.4.	CrystalSENS 125/50 in Abschirmung installiert	29
10.	Kollimatoren und Zusatzsatzabschirmungen	30
10.1.	Kollimator für CrystalSENS Detektoren	30
10.2.	Verstärkter Kollimator für CrystalSENS Detektoren	30
10.3.	Zusatzabschirmung für SuperSENS mit frontaler Einstrahlung	31
10.4.	Kollimator für UniSENS Detektoren ohne Wasserkühlung	32
10.5.	Kollimator für UniSENS Detektoren mit Wasserkühlung	33
10.6.	Montageteile UniSENS Kollimator	34
10.7.	Montagepositionen UniSENS Abschirmungen	35
11.	Wasserkühlung und Adapter Anschlussstücke	36
12.	Technische Daten.....	37
12.1.	Punktdetektoren CrystalSENS	38
12.2.	Stabdetektoren UniSENS.....	38
12.3.	Punktdetektoren SuperSENS	38
12.4.	Stabdetektoren TowerSENS.....	39
12.5.	Szintillator	40

13.	Kühlwasserbedarf	41
13.1.	Kühlwasserbedarf Punktdetektor	41
13.2.	Kühlwasserbedarf Stabdetektor 500mm	41
13.3.	Kühlwasserbedarf Stabdetektor 1000mm	42
13.4.	Kühlwasserbedarf Stabdetektor 1500mm	42
13.5.	Kühlwasserbedarf Stabdetektor 2000mm	43
14.	Nummernschlüssel LB 4700 Detektoren	44
15.	Übersicht Zubehör	45
16.	Konformitätserklärung	47

1. Informationen zur 2-Leiter Technologie

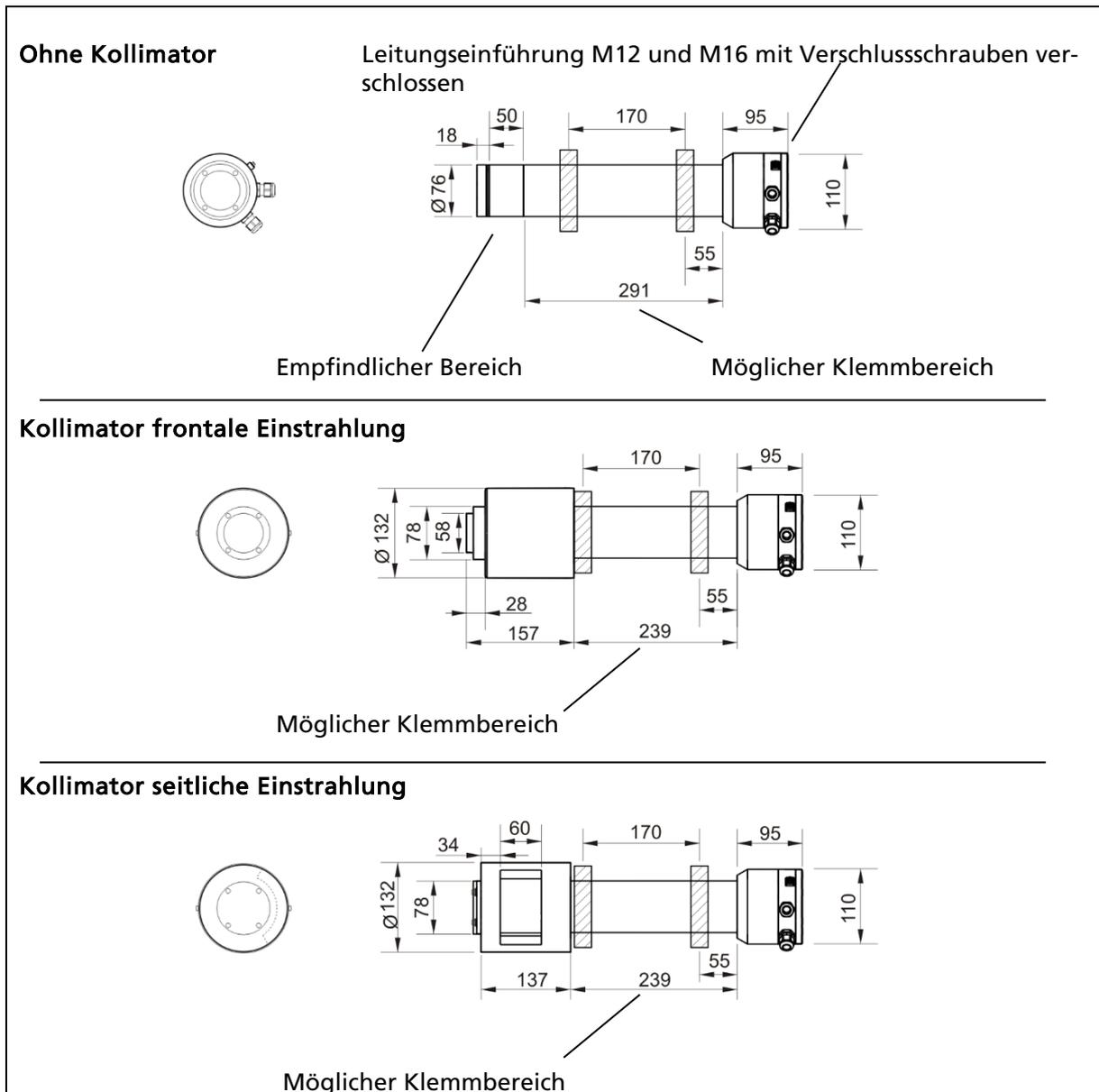
Das DuoSeries/DuoXpert Messsystem besteht aus einem Detektor mit Szintillator-Technologie – CrystalSENS Punktdetektor, UniSENS Stabdetektor, SuperSENS Detektor oder TowerSENS Detektor – sowie einer separaten Auswerteeinheit zur Anzeige und Bedienung.

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.

Hochentwickeltes Messsystem in 2-Leiter Technologie

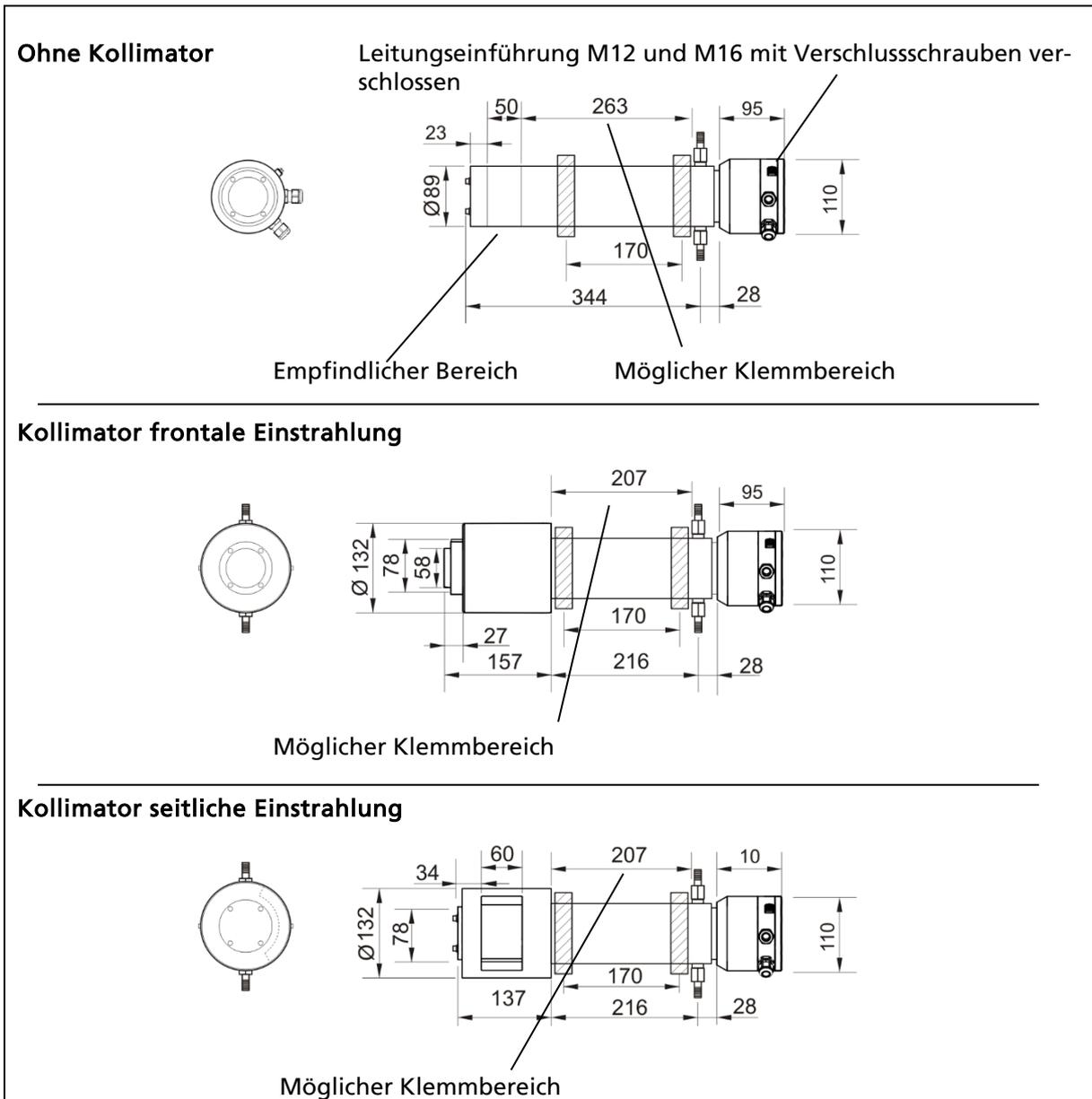
- Einzigartig: Radiometrische Messung mit eigensicherer Spannungsversorgung (Voll Ex-i)
- Echte 2-Leiter Technik, nur 2 Adern im Feld
- Verbesserte Diagnosefunktionen und Selbstüberwachung
- Einfache, intuitive Bedienung über Touchscreen
- Integriertes Feature zur Kompensation von Gas-Phasen Schwankungen
- Volle Kompatibilität zum Vorgängermodell LB 440
- Kompatibel zu alle 2-Leiter Detektoren LB 44xx, LB54xx und LB 47xx

2. CrystaSENS LB-4700-1x



TI-Abb. 1 Abmessungen CrystaSENS LB-4700-1x ohne Wasserkühlung (Abmessungen in mm)

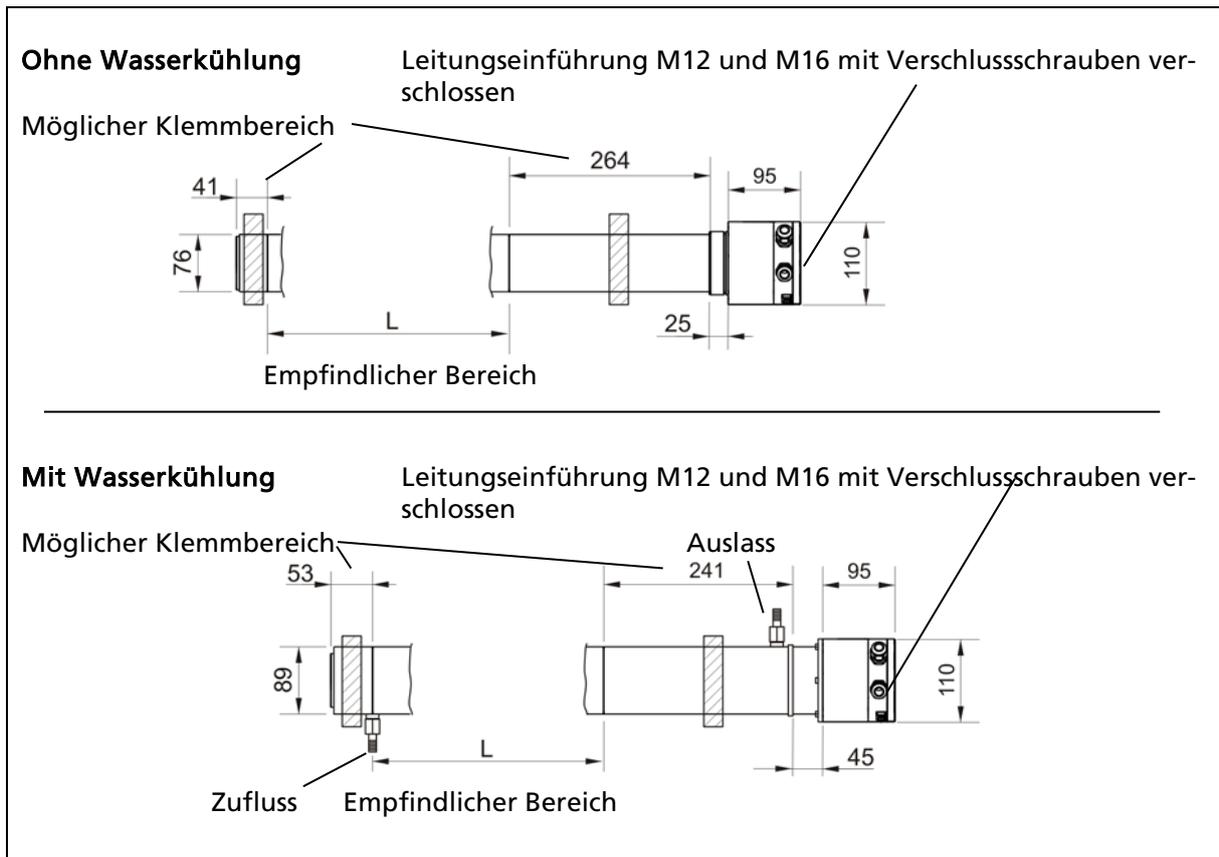
Wasserkühlung	Kollimator	Gesamtlänge (ca.)	Gewicht (ca.)
---	---	452 mm	9,4 kg
---	Frontale Einstrahlung	491 mm	21,1 kg
---	Seitliche Einstrahlung	471 mm	19,2 kg



TI-Abb. 2 Abmessungen CrystalSENS LB-4700-1x mit Wasserkühlung (Abmessungen in mm)

Wasserkühlung	Kollimator	Gesamtlänge (ca.)	Gewicht (ca.)
✓	---	467 mm	12,3 kg
	Frontale Einstrahlung	496 mm	23,0 kg
	Seitliche Einstrahlung	475 mm	21,7 kg

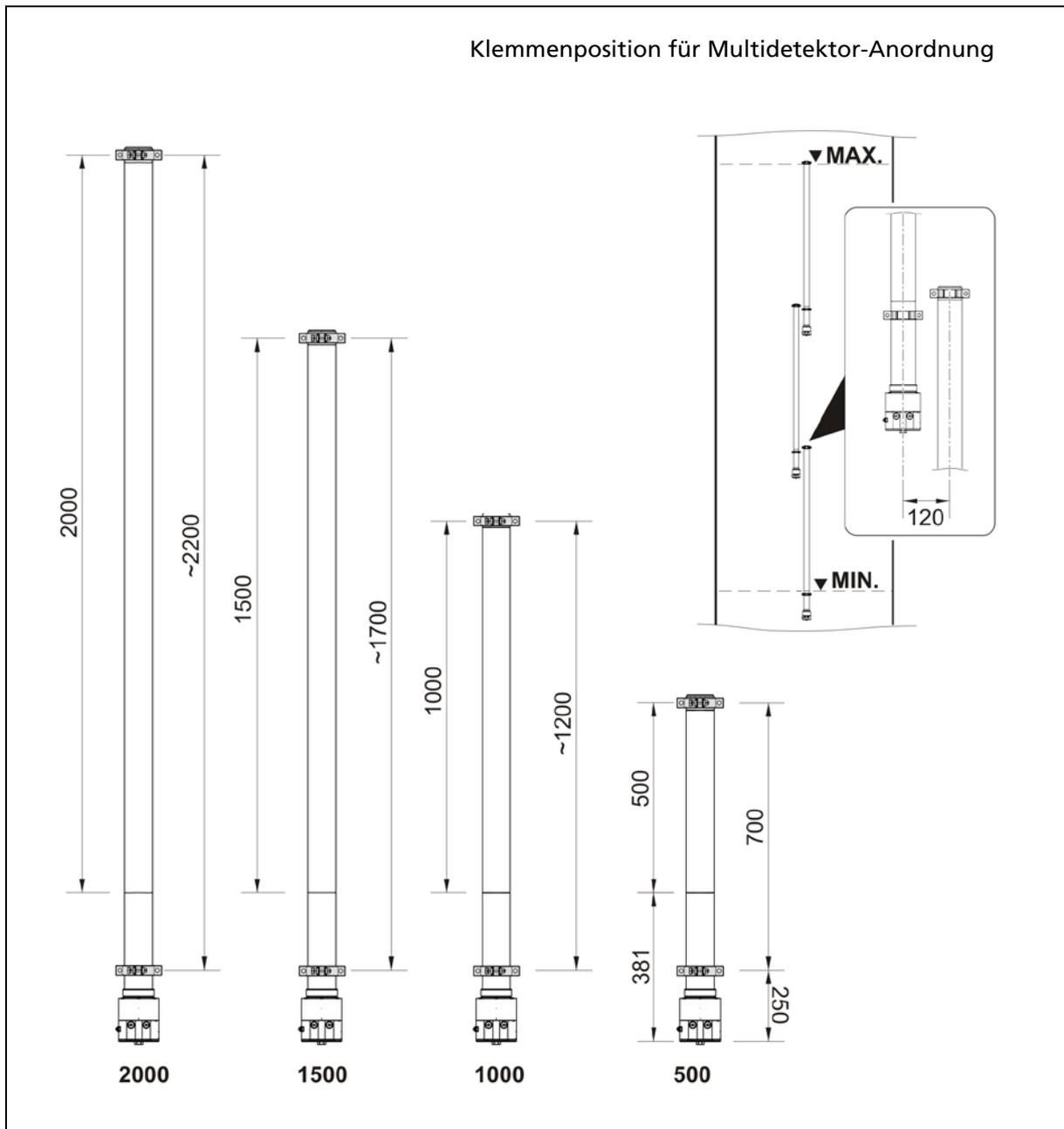
3. UniSENS LB 4700-2x



TI-Abb. 3 Abmessungen UniSENS LB-4700-2x (Abmessungen in mm)

L (sensibler Bereich)	Wasserkühlung	Gesamtlänge (ca.)	Gewicht (ca.)
500 mm	-	925 mm	13,7 kg
	✓	934 mm	19,5 kg
750 mm	-	1175 mm	15 kg
	✓	1184 mm	23 kg
1000 mm	-	1425 mm	16,8 kg
	✓	1434 mm	26,3 kg
1250 mm	-	1675 mm	19,3 kg
	✓	1684 mm	31,5 kg
1500 mm	-	1925 mm	22,7 kg
	✓	1934 mm	35,7 kg
2000 mm	-	2425 mm	26,5 kg
	✓	2434 mm	42,8 kg

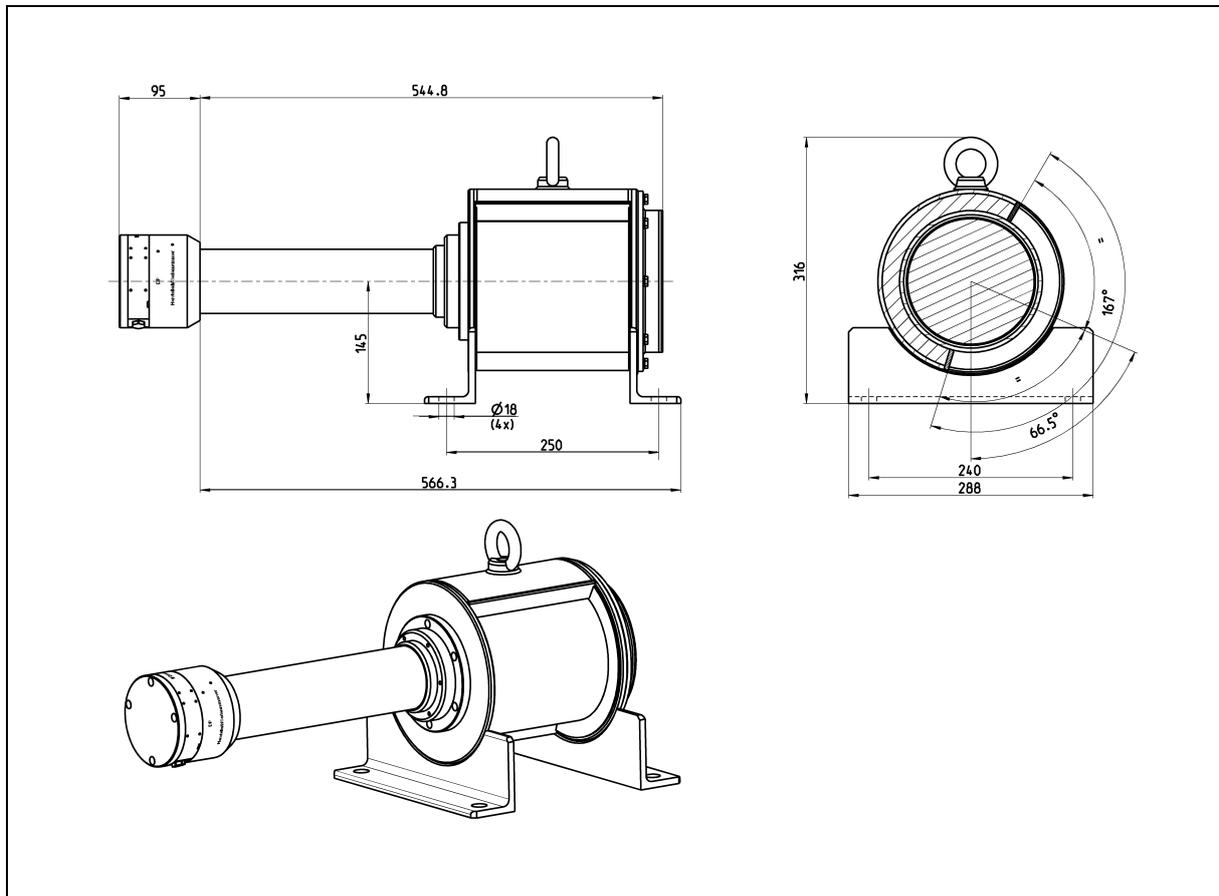
3.1. Klemmenposition für UniSENS Stabdetektoren



TI-Abb. 4 Klemmenpositionen für UniSENS Stabdetektoren

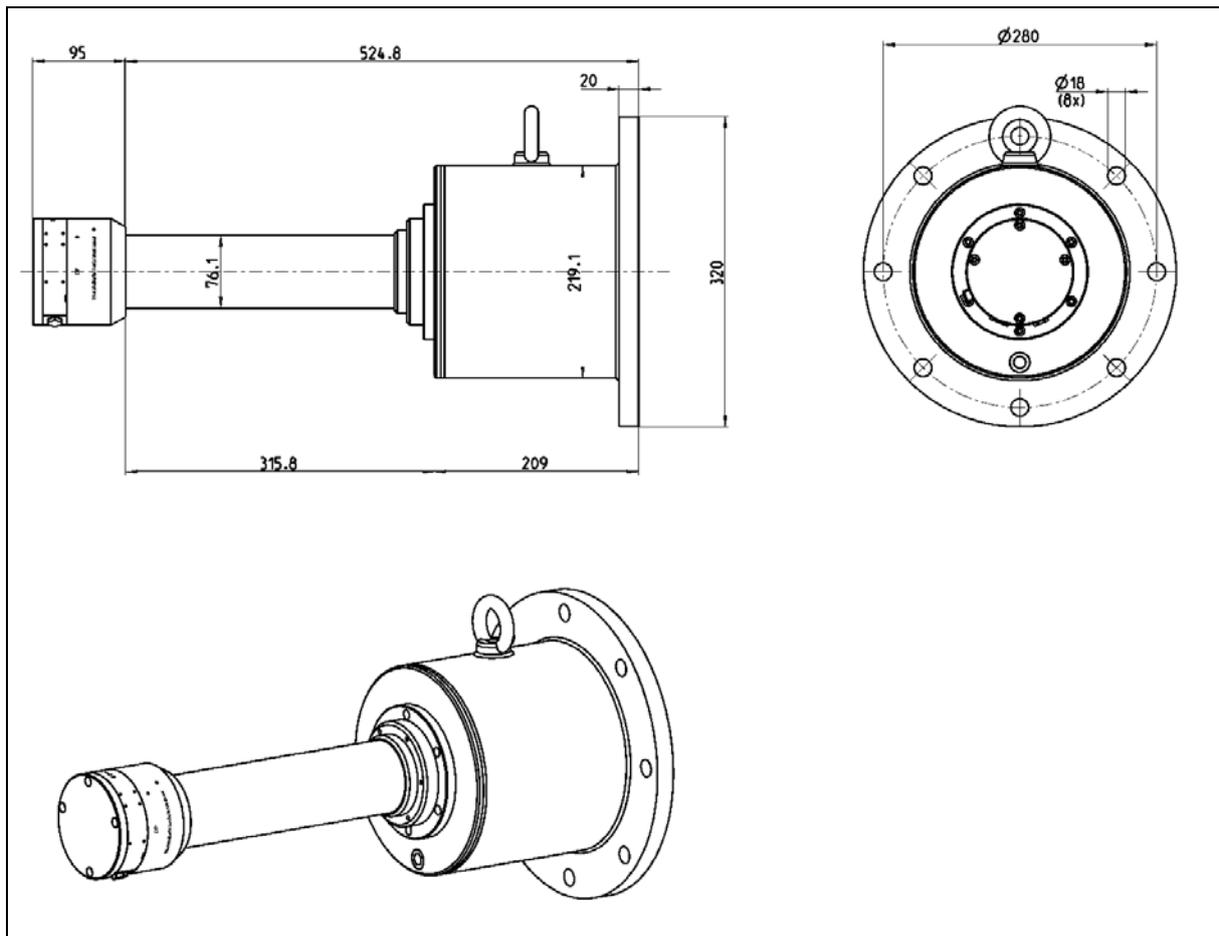
4. SuperSENS

4.1. SuperSENS: ohne Wasserkühlung (seitliche Einstrahlung)



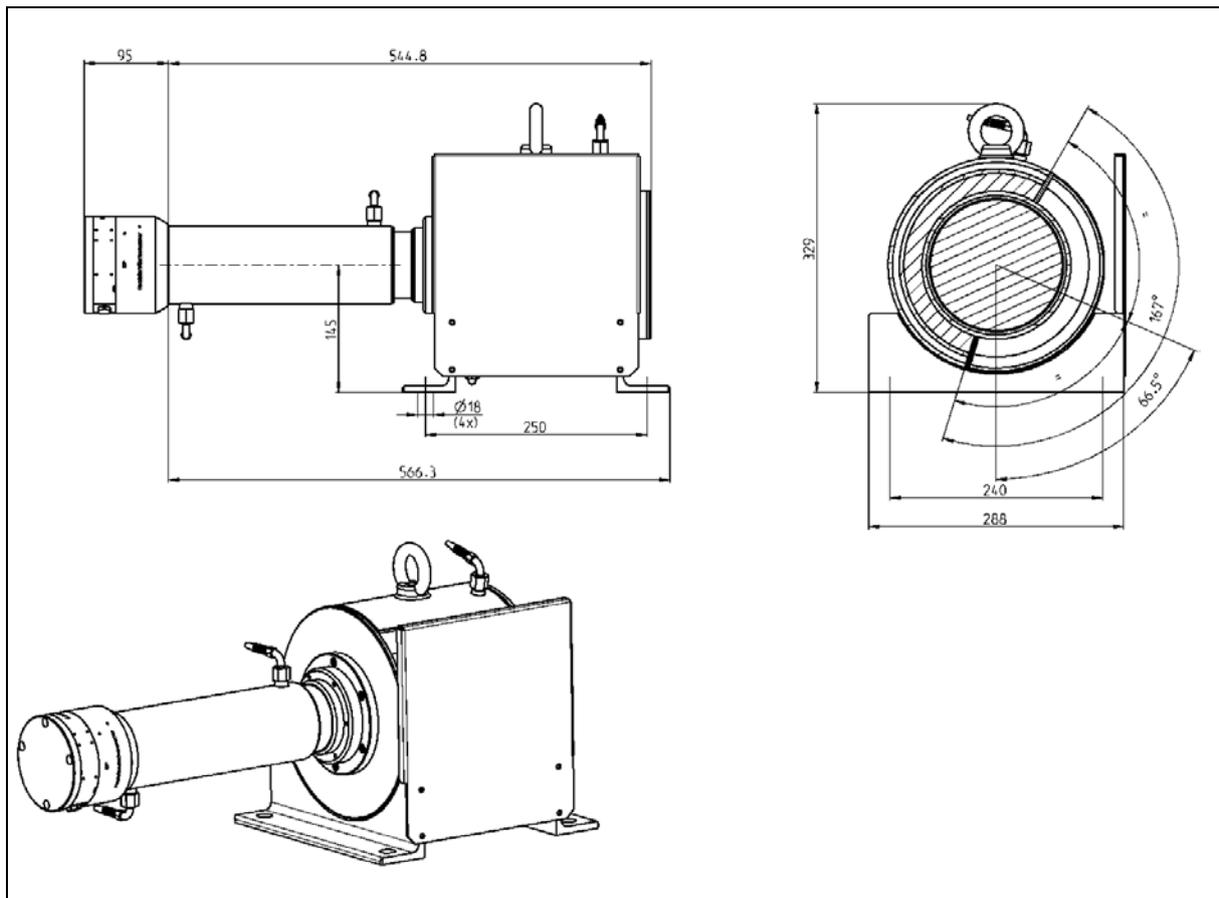
TI-Abb. 5 Abmessungen SuperSENS ohne Wasserkühlung (seitliche Einstrahlung)

4.2. SuperSENS: ohne Wasserkühlung (frontale Einstrahlung)



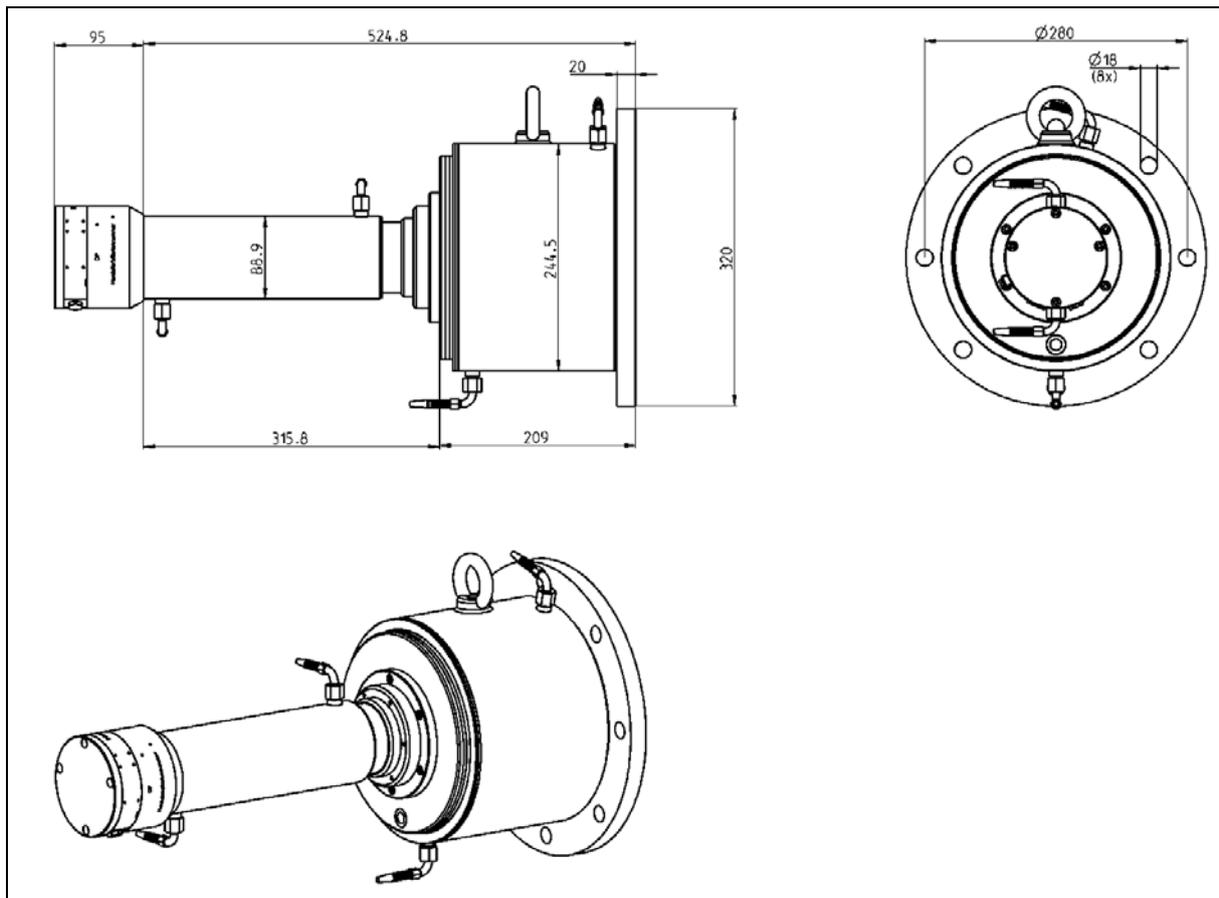
TI-Abb. 6 Abmessungen SuperSENS ohne Wasserkühlung (frontale Einstrahlung)

4.3. SuperSENS: mit Wasserkühlung (seitliche Einstrahlung)



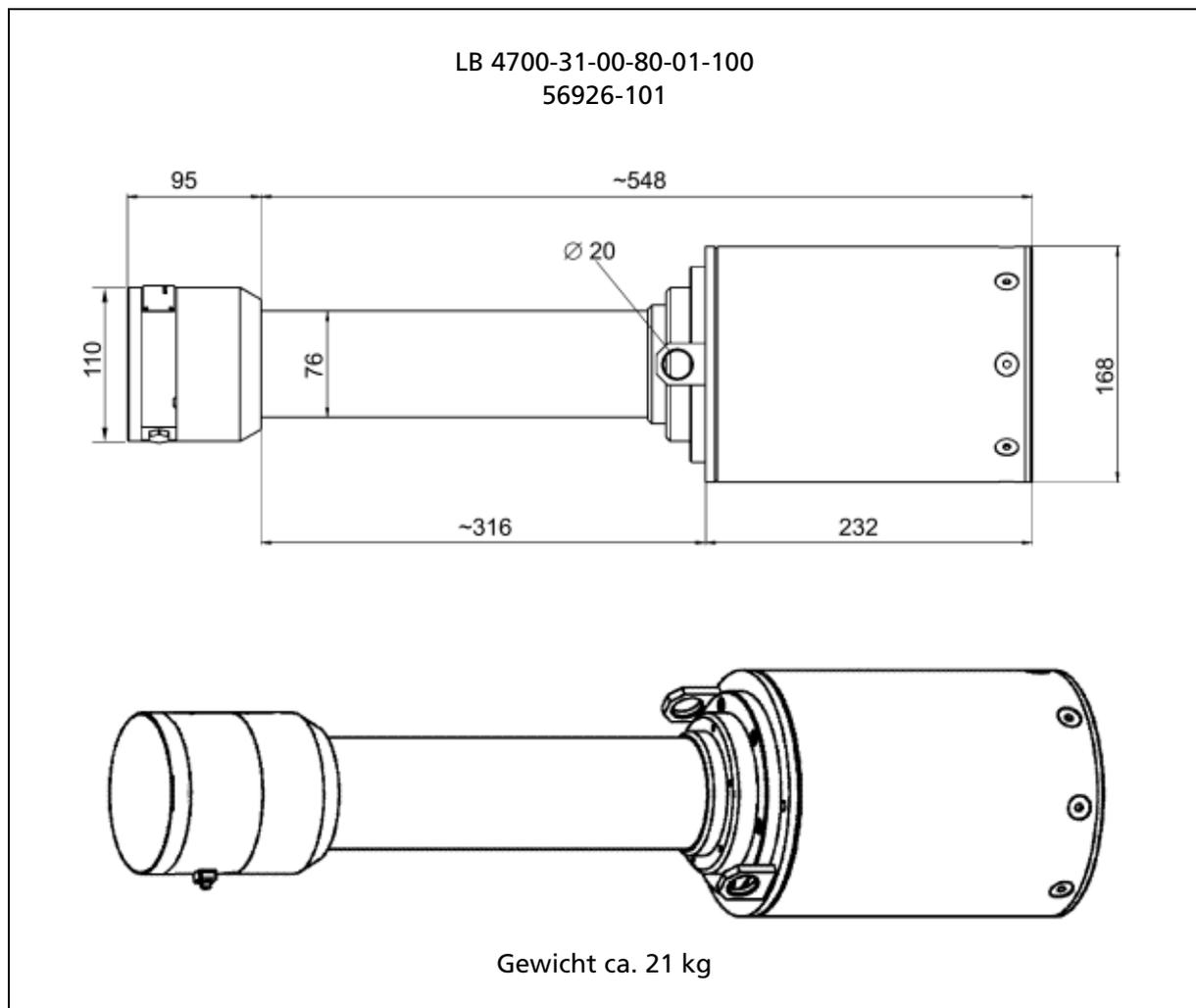
TI-Abb. 7 Abmessungen SuperSENS mit Wasserkühlung (seitliche Einstrahlung)

4.4. SuperSENS: mit Wasserkühlung (frontale Einstrahlung)



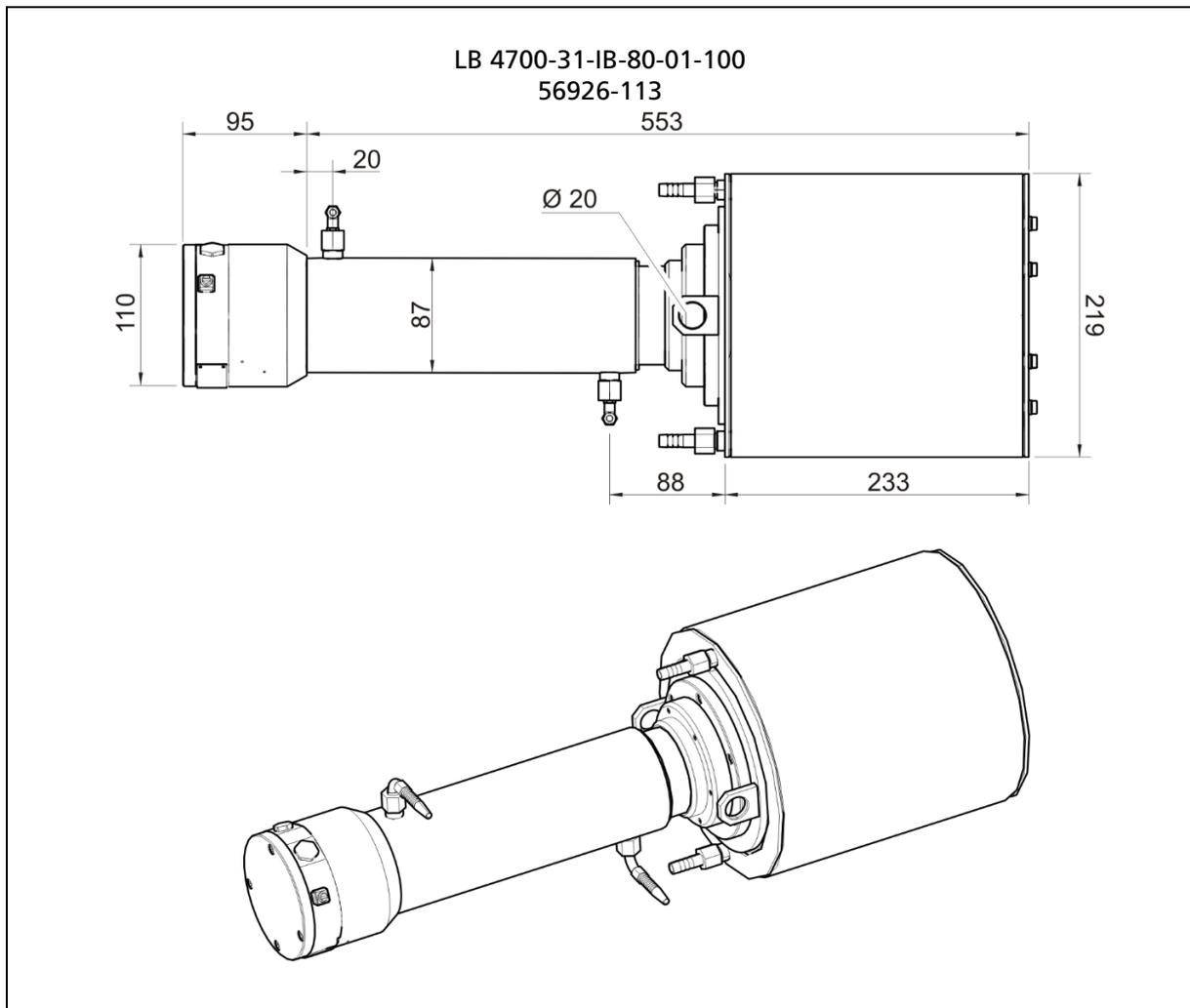
TI-Abb. 8 Abmessungen SuperSENS mit Wasserkühlung (frontale Einstrahlung)

4.5. SuperSENS: für Tauchrohr



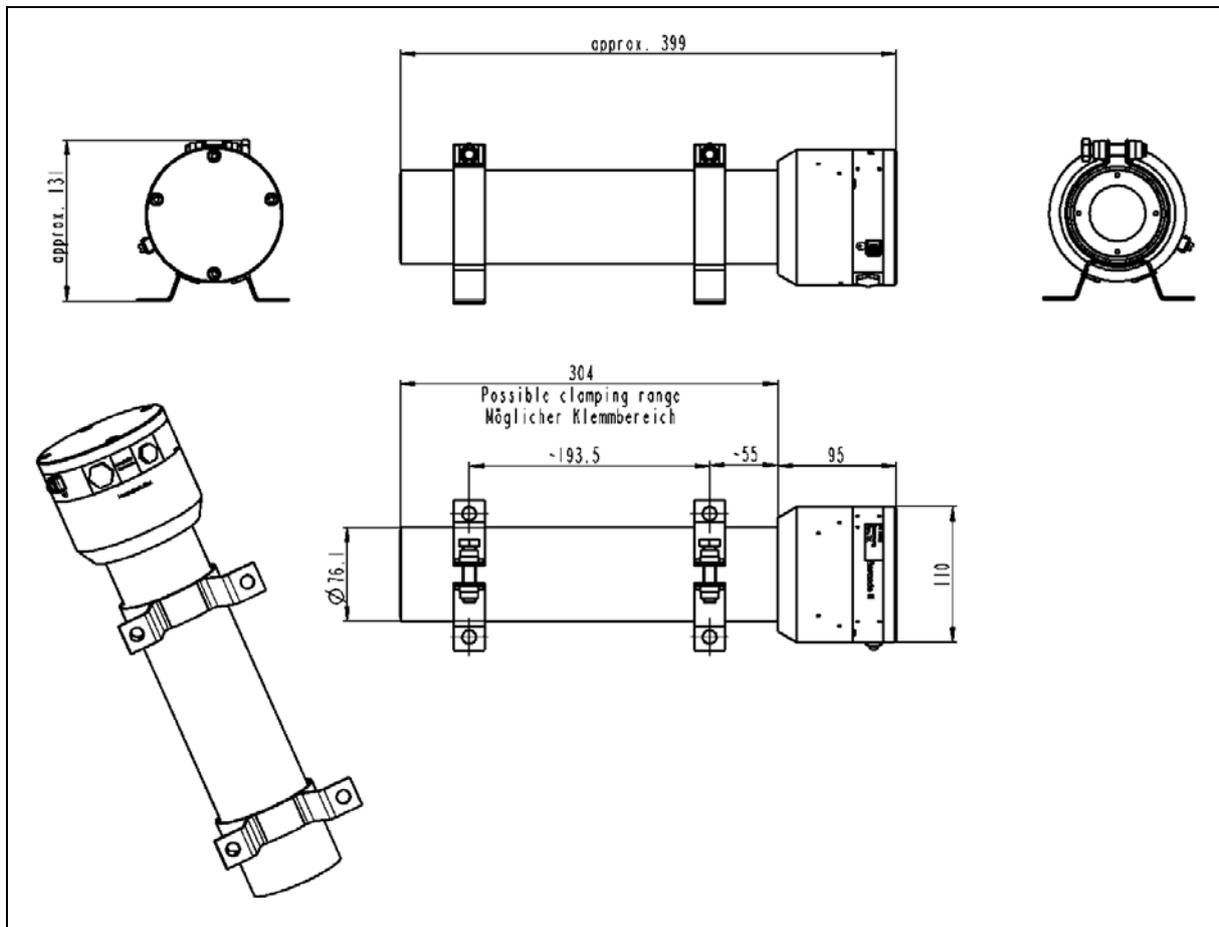
TI-Abb. 9 SuperSENS Detektor für Tauchrohr (Abmessungen in mm)

4.6. SuperSENS: für Tauchrohr mit Wasserkühlung



TI-Abb. 10 SuperSENS Detektor für Tauchrohr mit Wasserkühlung (Abmessungen in mm)

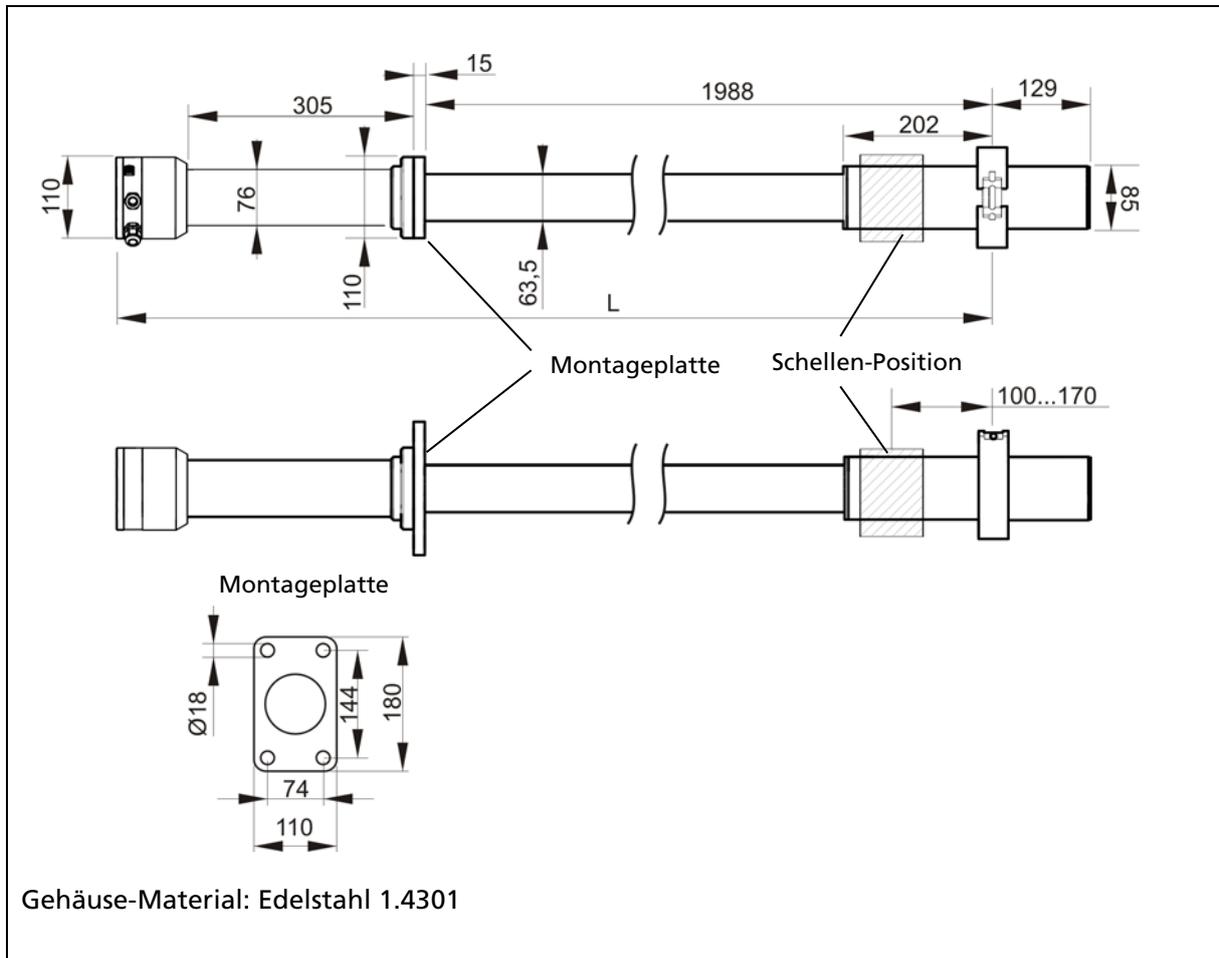
5. Detektor für niederenergetische Isotope (z.B. Am-241 / Cm-244)



TI-Abb. 11 Detektor für niederenergetische Isotope (Abmessungen in mm)

6. TowerSENS

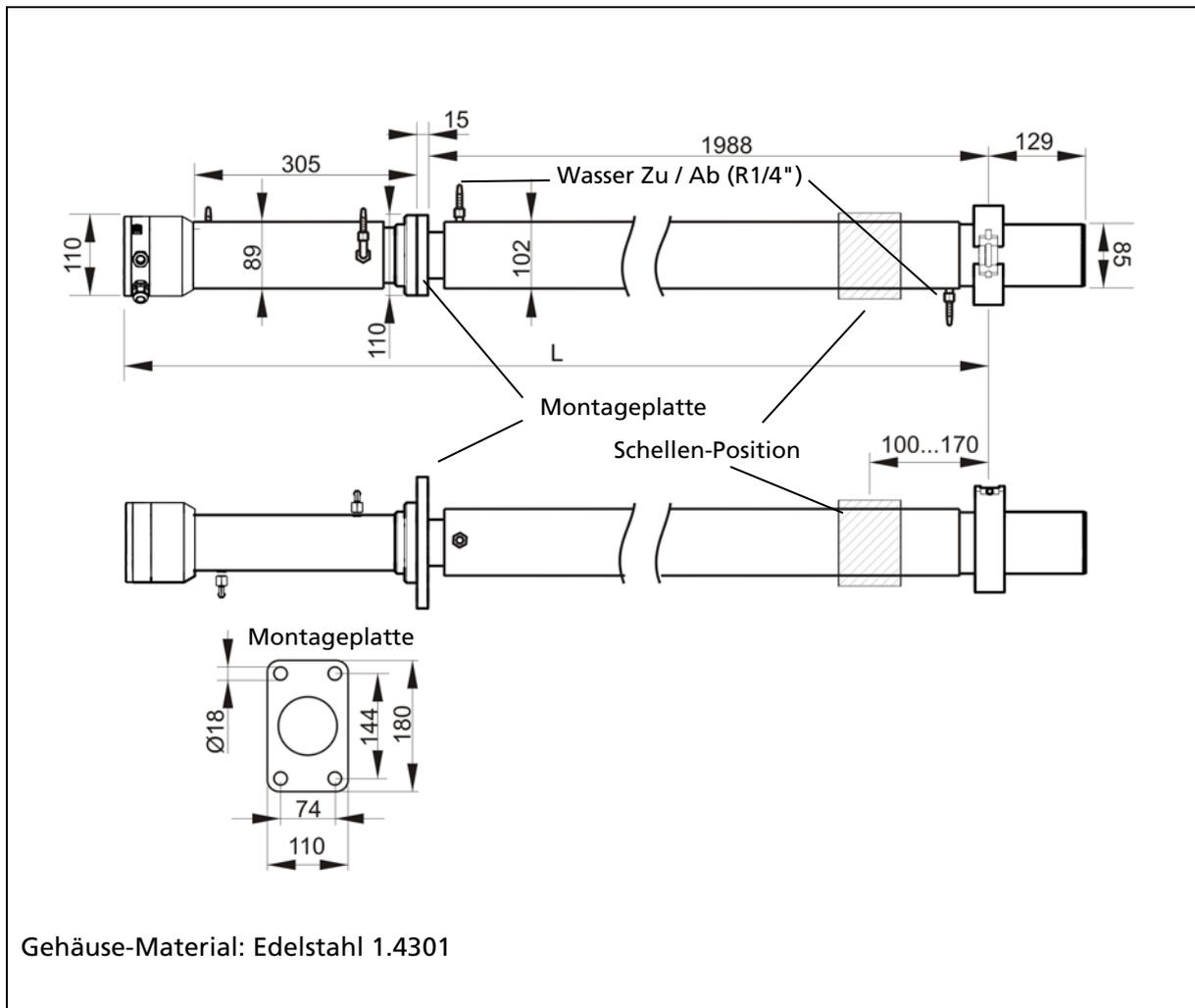
6.1. TowerSENS: ohne Wasserkühlung



TI-Abb. 12 Basismodul ohne Wasserkühlung (Abmessungen in mm)

Typ	Empfindliche Länge	Länge L	Gewicht
Basis Modul 2 m Zonen Variante	1988 mm	2532 mm	26 kg
Basis Modul 2 m Divisions Variante	1988 mm	2563 mm	27 kg

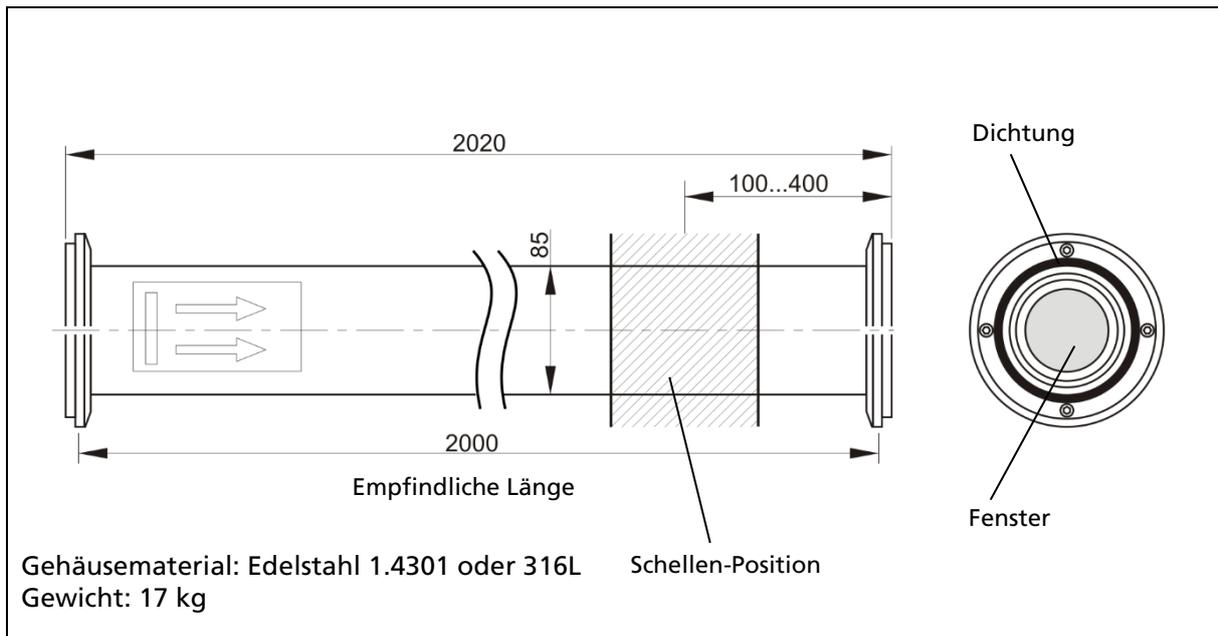
6.2. TowerSENS: mit Wasserkühlung



TI-Abb. 13 Basismodul mit Wasserkühlung (Abmessungen in mm)

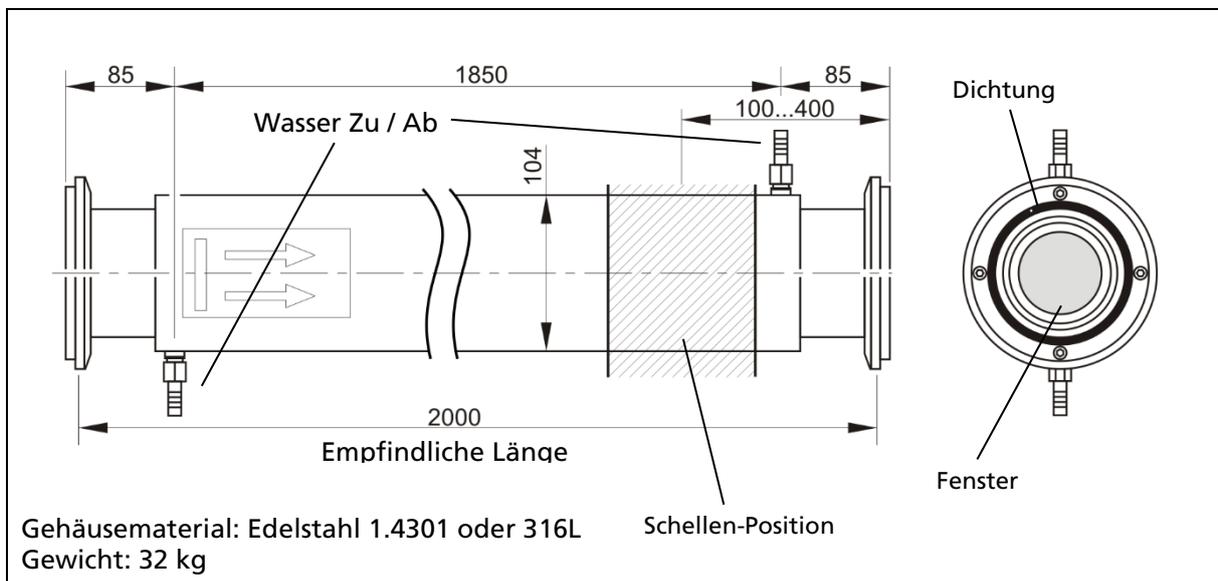
Typ	Empfindliche Länge	Länge L	Gewicht
Basis Modul 2 m Zonen Variante	1988 mm	2532 mm	41 kg
Basis Modul 2 m Divisions Variante	1988 mm	2563 mm	42 kg

6.3. TowerSENS: 2 m Verlängerungsmodul ohne Wasserkühlung



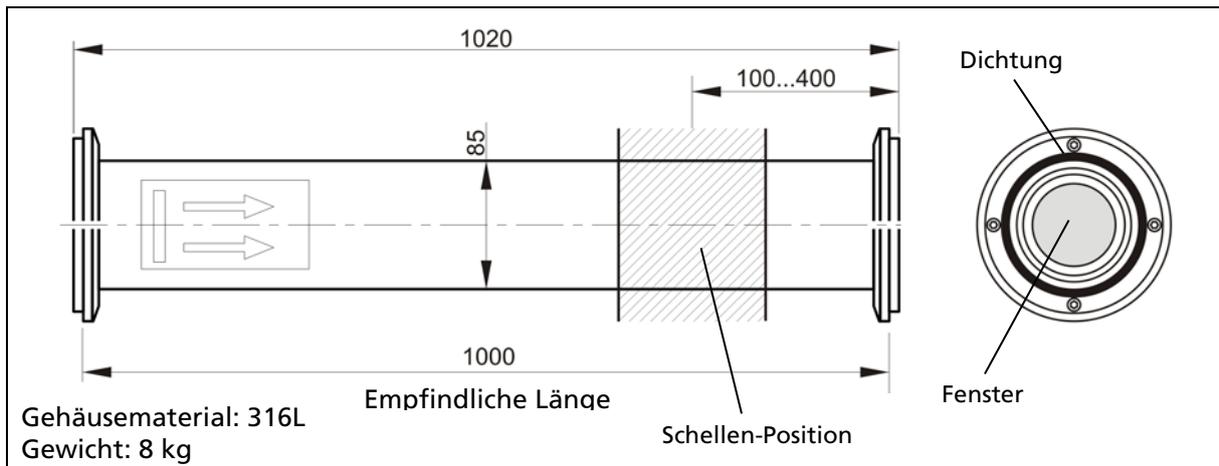
TI-Abb. 14 TowerSENS: 2 m Verlängerungsmodul ohne Wasserkühlung
(Abmessungen in mm)

6.4. TowerSENS: 2 m Verlängerungsmodul mit Wasserkühlung



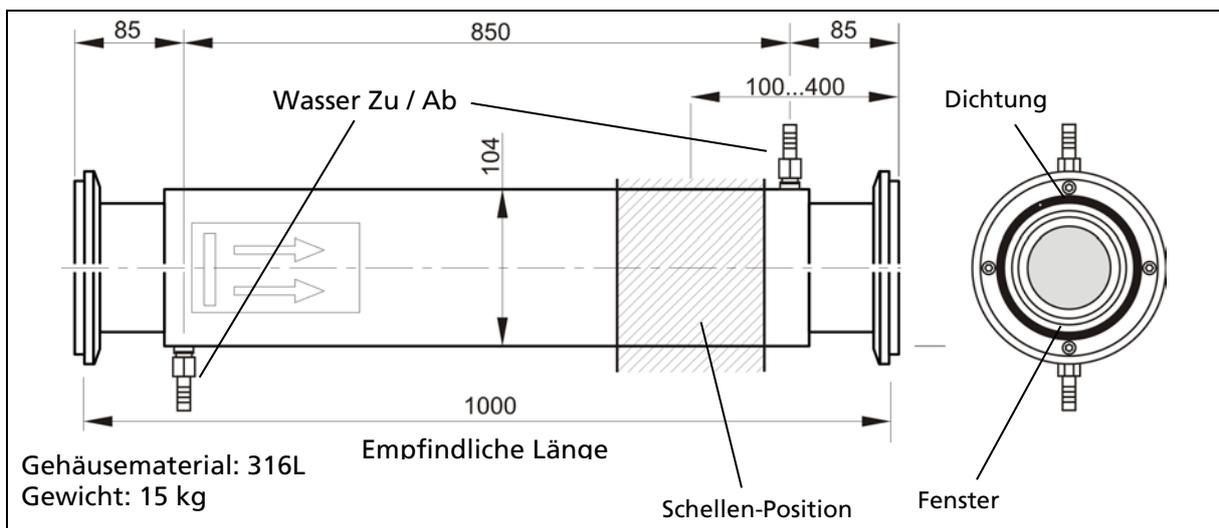
TI-Abb. 15 TowerSENS: 2 m Verlängerungsmodul mit Wasserkühlung
(Abmessungen in mm)

6.5. TowerSENS: 1 m Verlängerungsmodul ohne Wasserkühlung



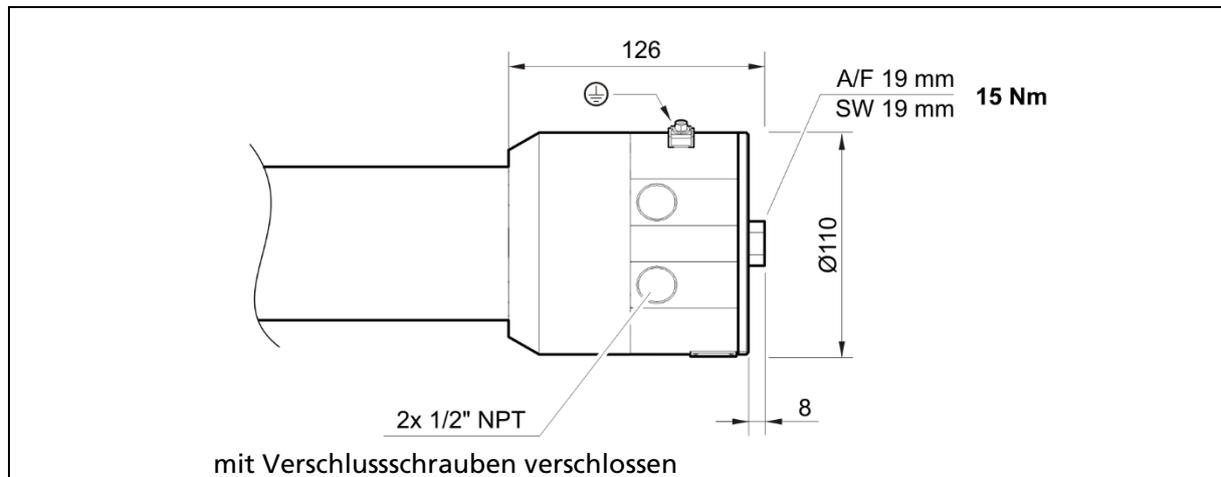
TI-Abb. 16 TowerSENS: 1 m Verlängerungsmodul ohne Wasserkühlung
(Abmessungen in mm)

6.6. TowerSENS: 1 m Verlängerungsmodul mit Wasserkühlung



TI-Abb. 17 TowerSENS: 1 m Verlängerungsmodul mit Wasserkühlung
(Abmessungen in mm)

7. Versions for Class, Divisions: "DIP" / "XP" LB 4700-xx-Fx



TI-Abb. 18 Versions für Class, Divisions: "DIP" / "XP" LB 4700-xx-Fx (Abmessungen in mm)

Die Detektor-Version mit Ex-Zulassung für Divisions (NEC/CEC) unterscheidet sich ausschließlich im Anschlusskopf, verglichen mit der oben aufgeführten Standardvariante. Die Abmessungen für den Anschlusskopf sind aus dieser Zeichnung zu entnehmen.

Ex-Zulassungen gibt es für alle Detektoren mit folgenden Ausnahmen:

- Am/Cm Detektor
- CrystalSENS 125/50

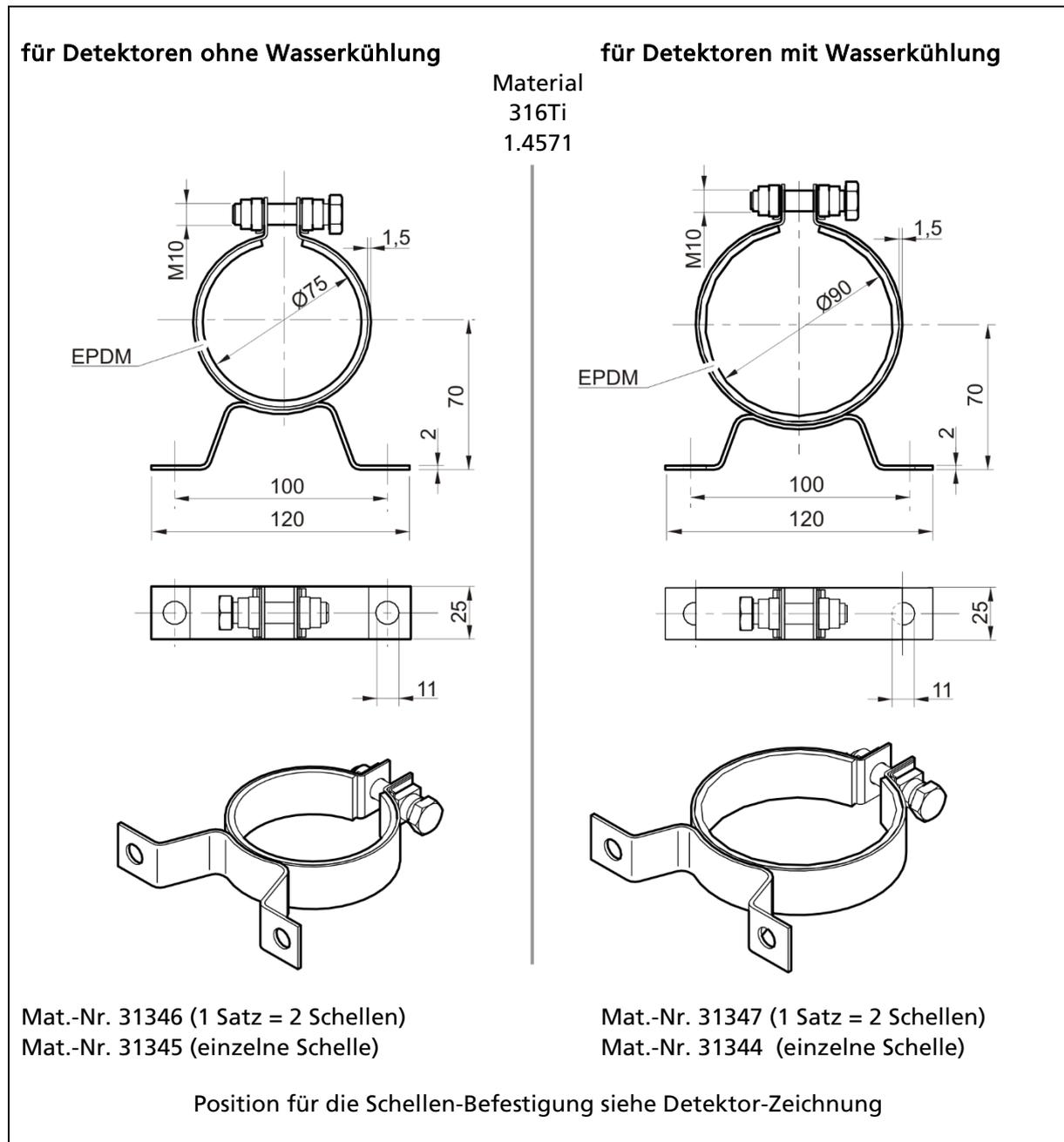
8. Befestigungsschellen

8.1. Standardausführung

WICHTIG

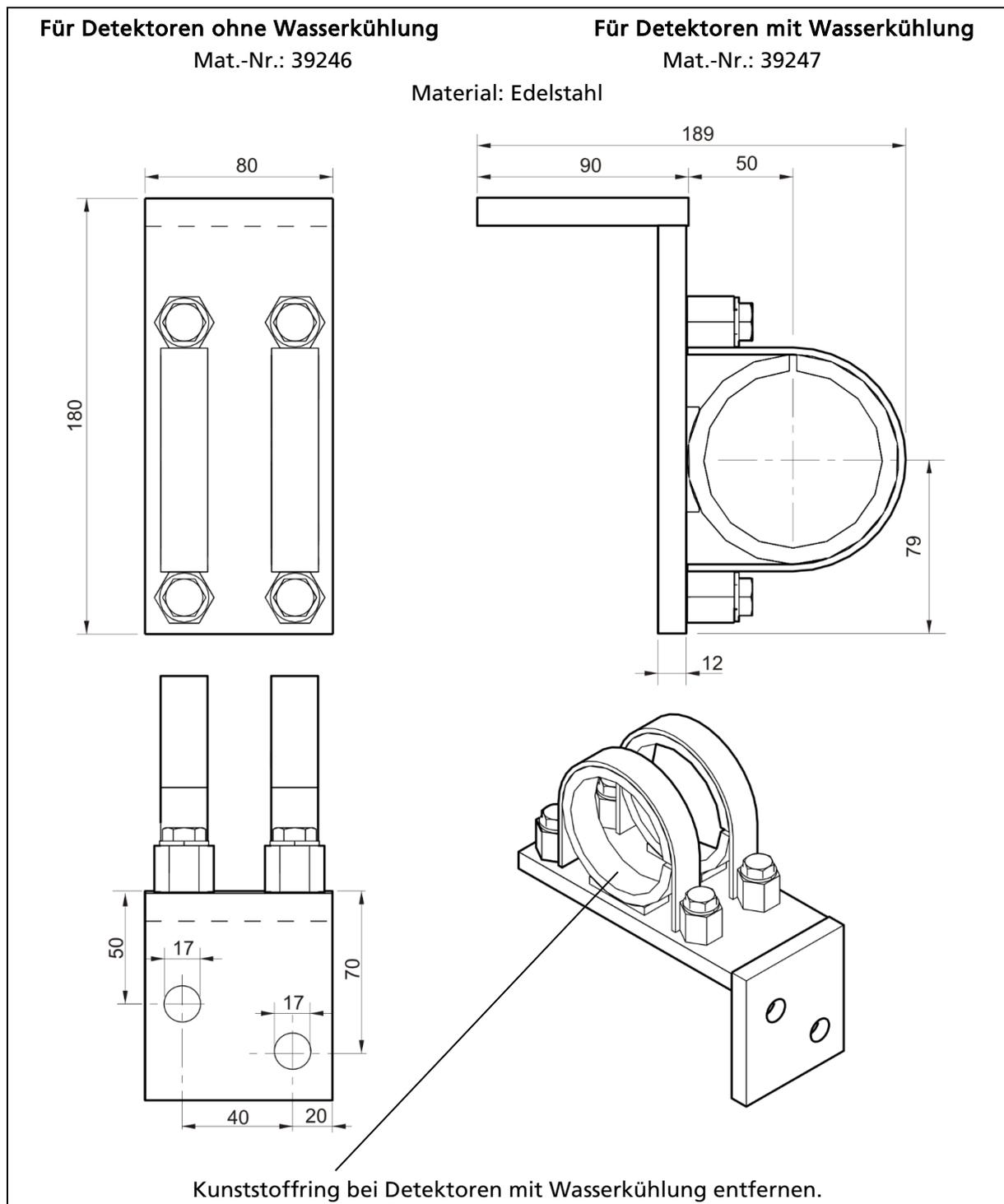


Der Abstand von Mitte Detektor bis zur Behälteroberfläche bzw. Oberfläche einer Wärmeisolation sollte ca. 100 mm betragen. Es sollte bereits bei der Montage darauf geachtet werden, den Wärmeübertrag vom Behälter über die Befestigungsschellen auf den Detektor möglichst zu vermeiden.



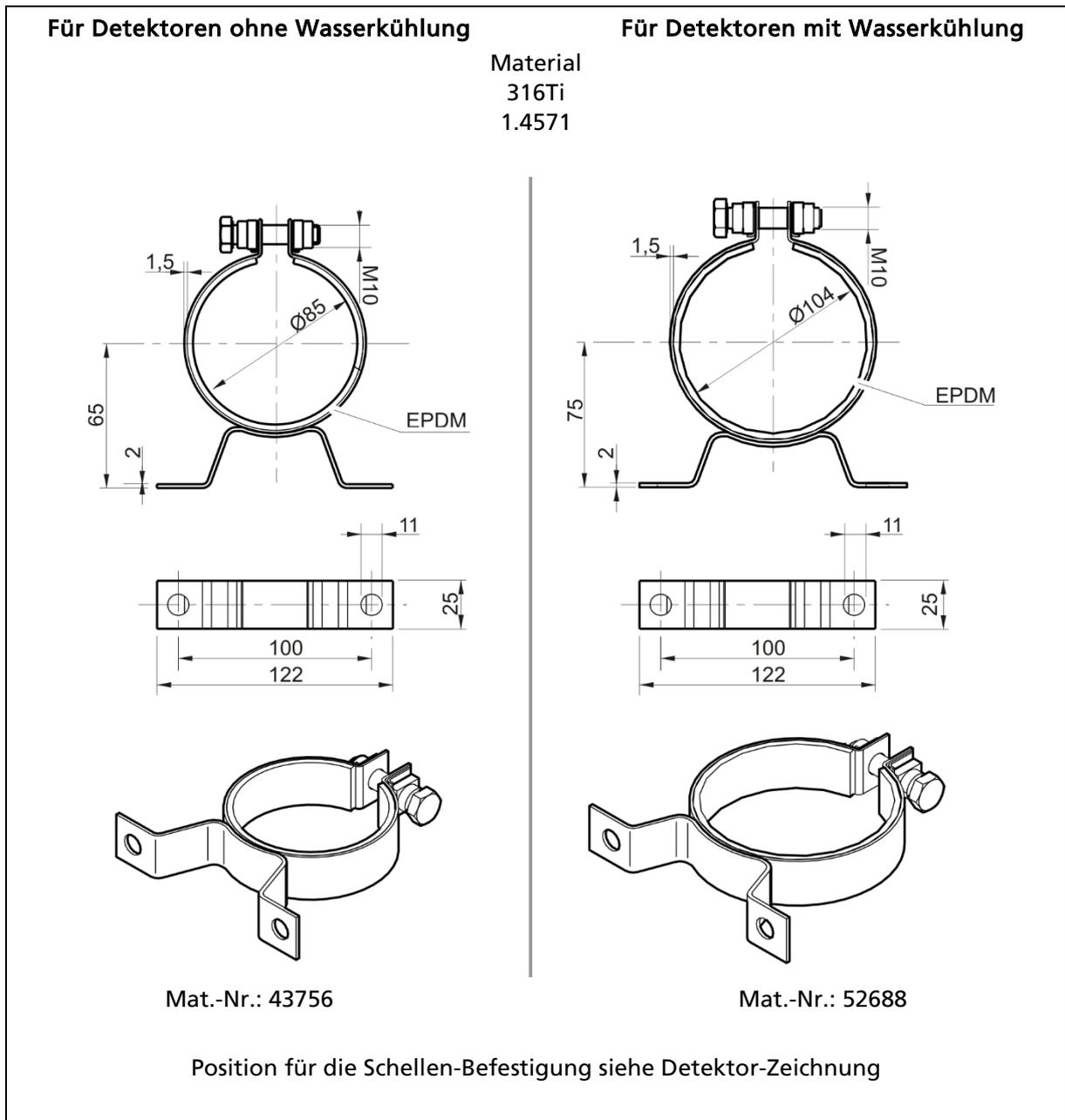
TI-Abb. 19 Befestigungsschellen für Detektoren (Abmessungen in mm)

8.2. Robuste Detektor Halterung



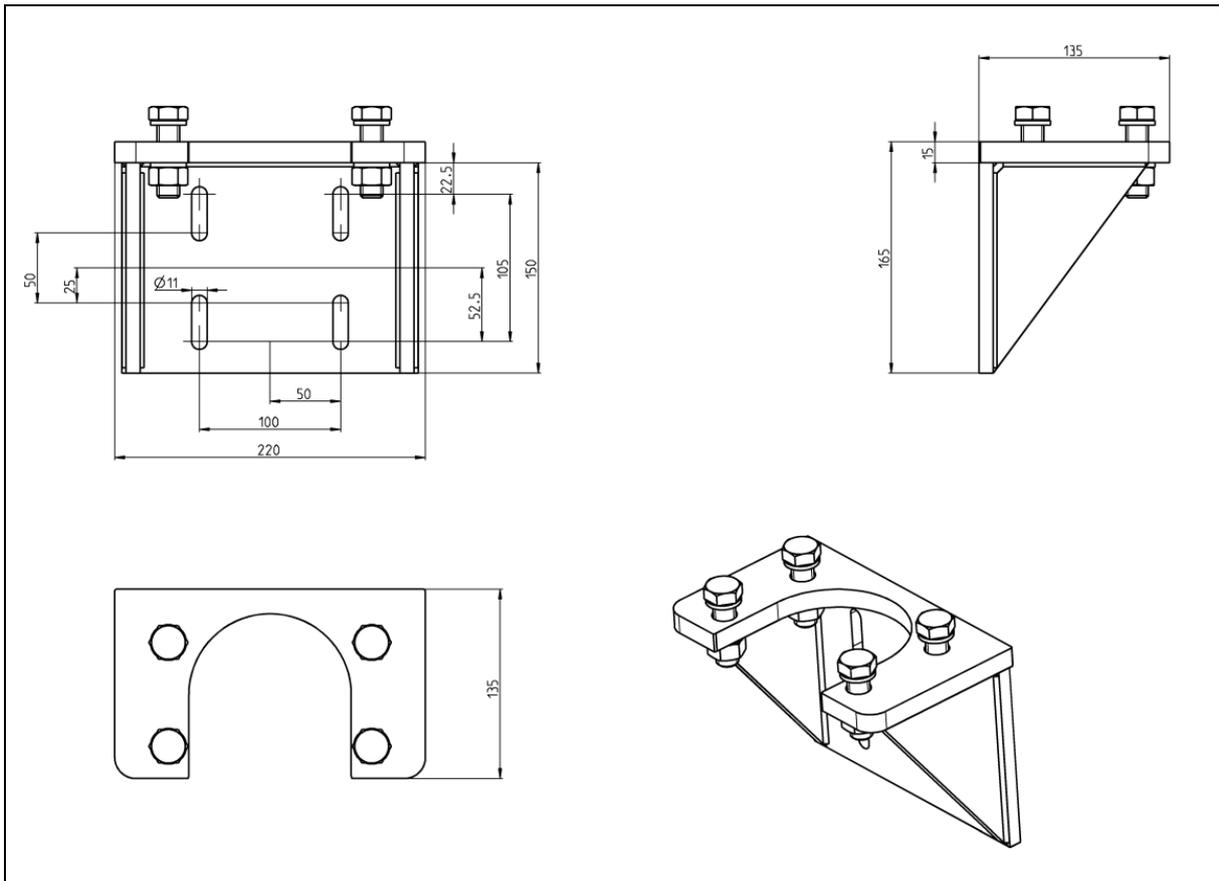
TI-Abb. 20 Robuste Ausführung (Abmessungen in mm)

8.3. Montageschellen für TowerSENS



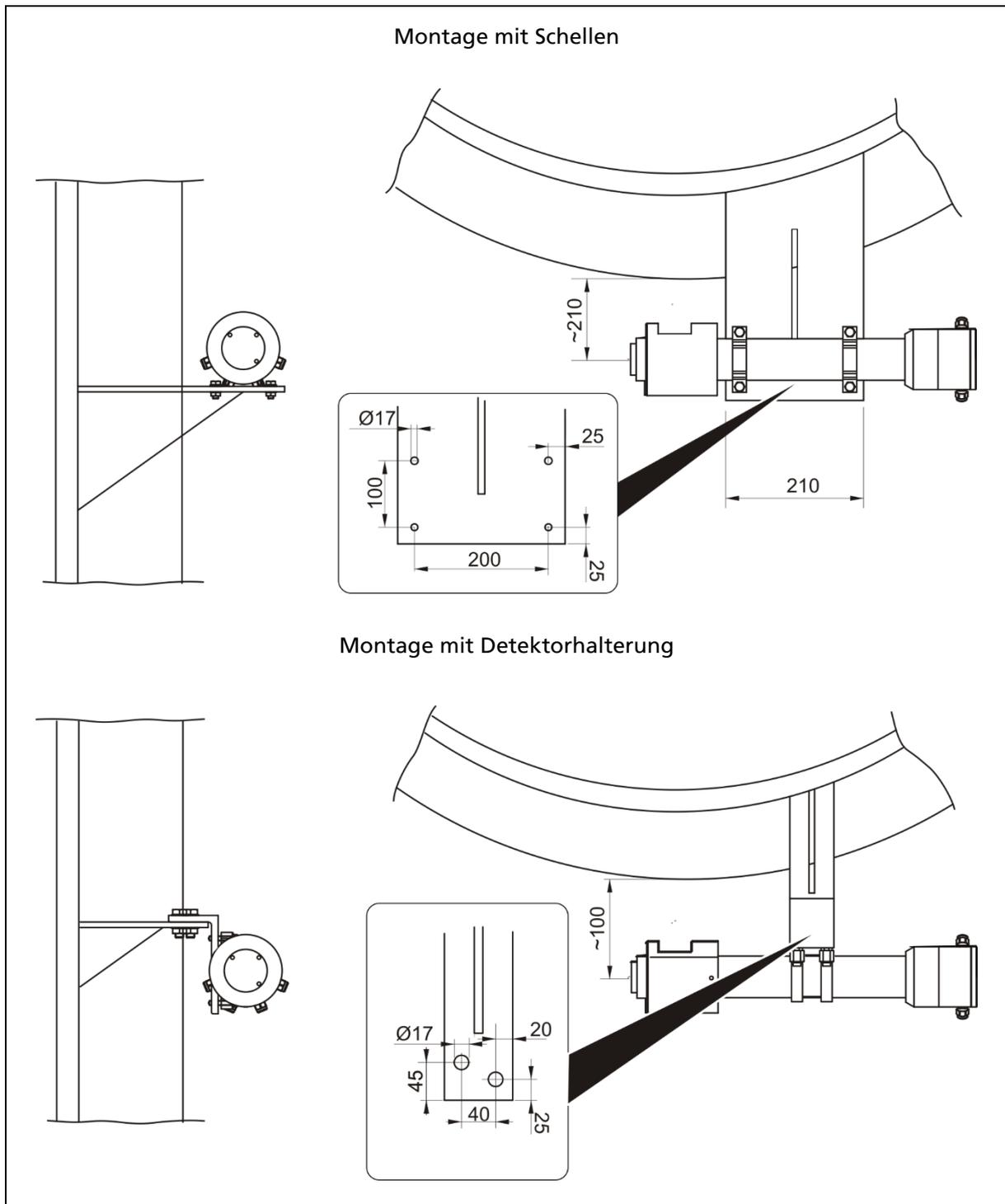
TI-Abb. 21 Montageschellen für TowerSENS (Abmessungen in mm)

8.4. Montagekonsole



TI-Abb. 22 Montagekonsole

8.5. Befestigung Punktdetektor CrystalSENS



TI-Abb. 23 Befestigung Punktdetektor CrystalSENS (Abmessungen in mm)

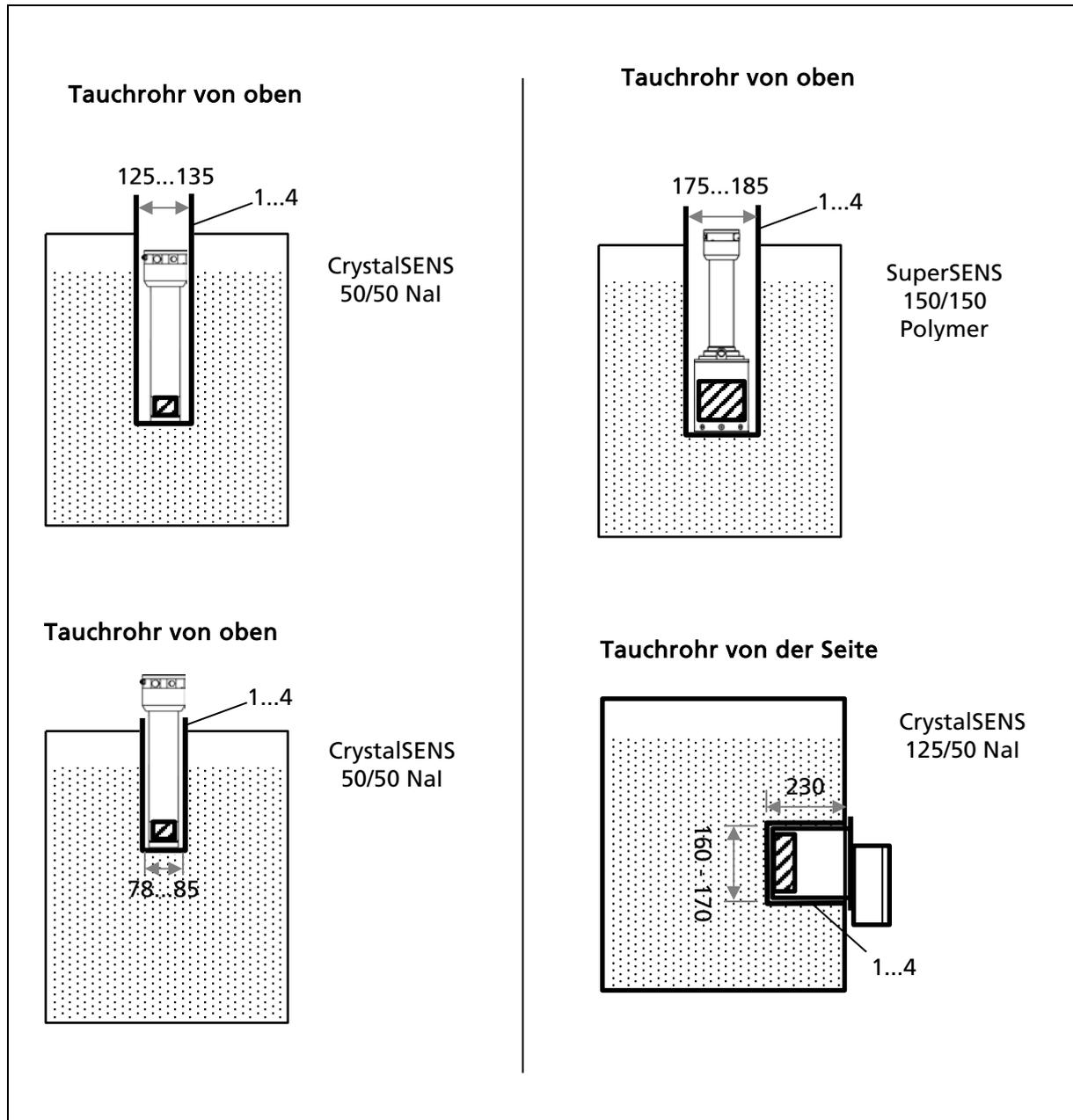
HINWEIS



Wird durch Sonneneinstrahlung eine Detektortemperatur von über 50°C erreicht, so ist ein geeigneter Sonnenschutz zu montieren. Auch die Aufheizung des Detektors durch Wärmeabstrahlung vom Behälter kann durch ein dünnes Wärmeableitblech gemildert werden. Für jeden Detektor steht auch eine geeignete Wasserkühlung (Option) zur Verfügung.

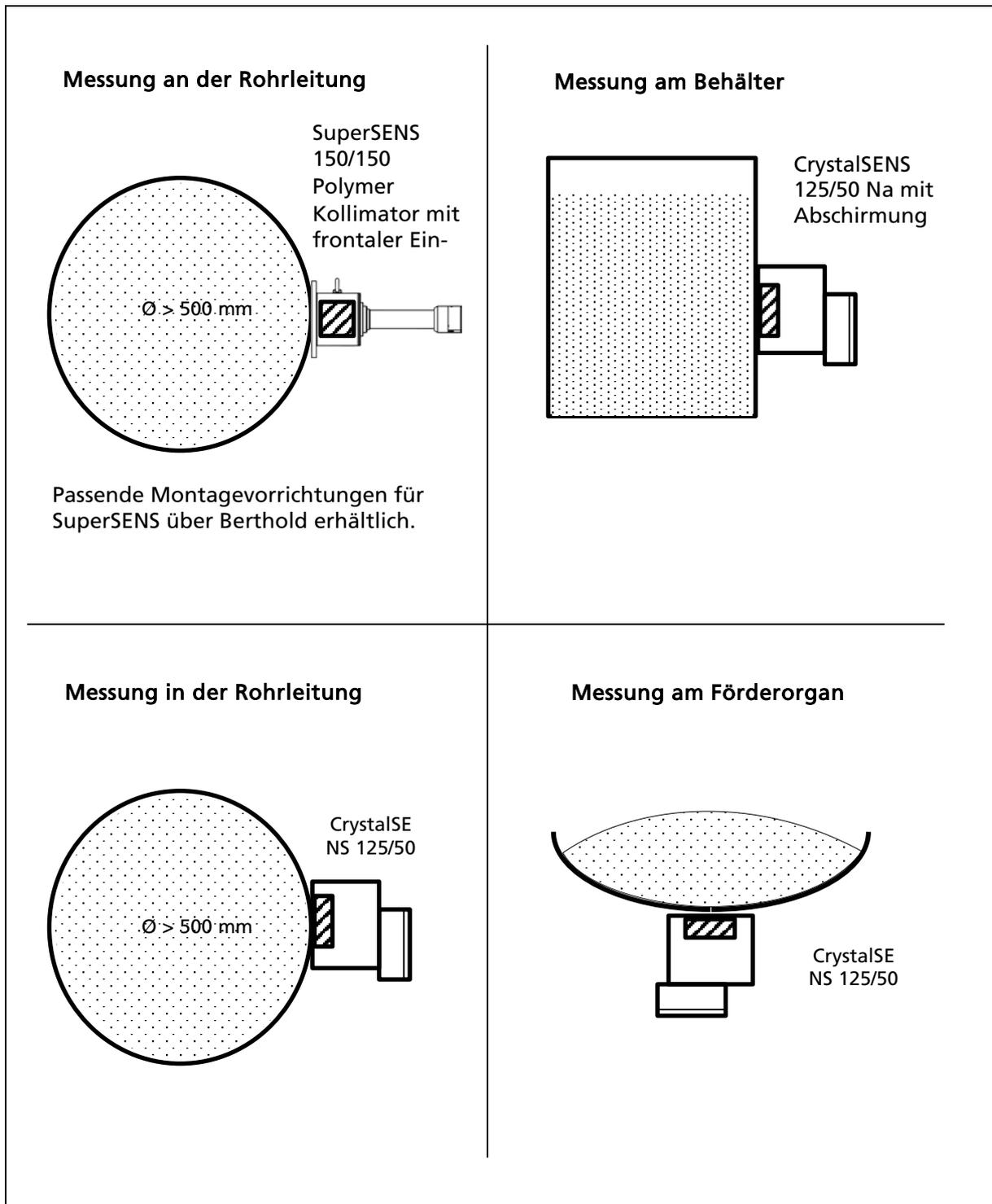
9. Kali-Messung

9.1. Beispiele von Messanordnungen im Behälter



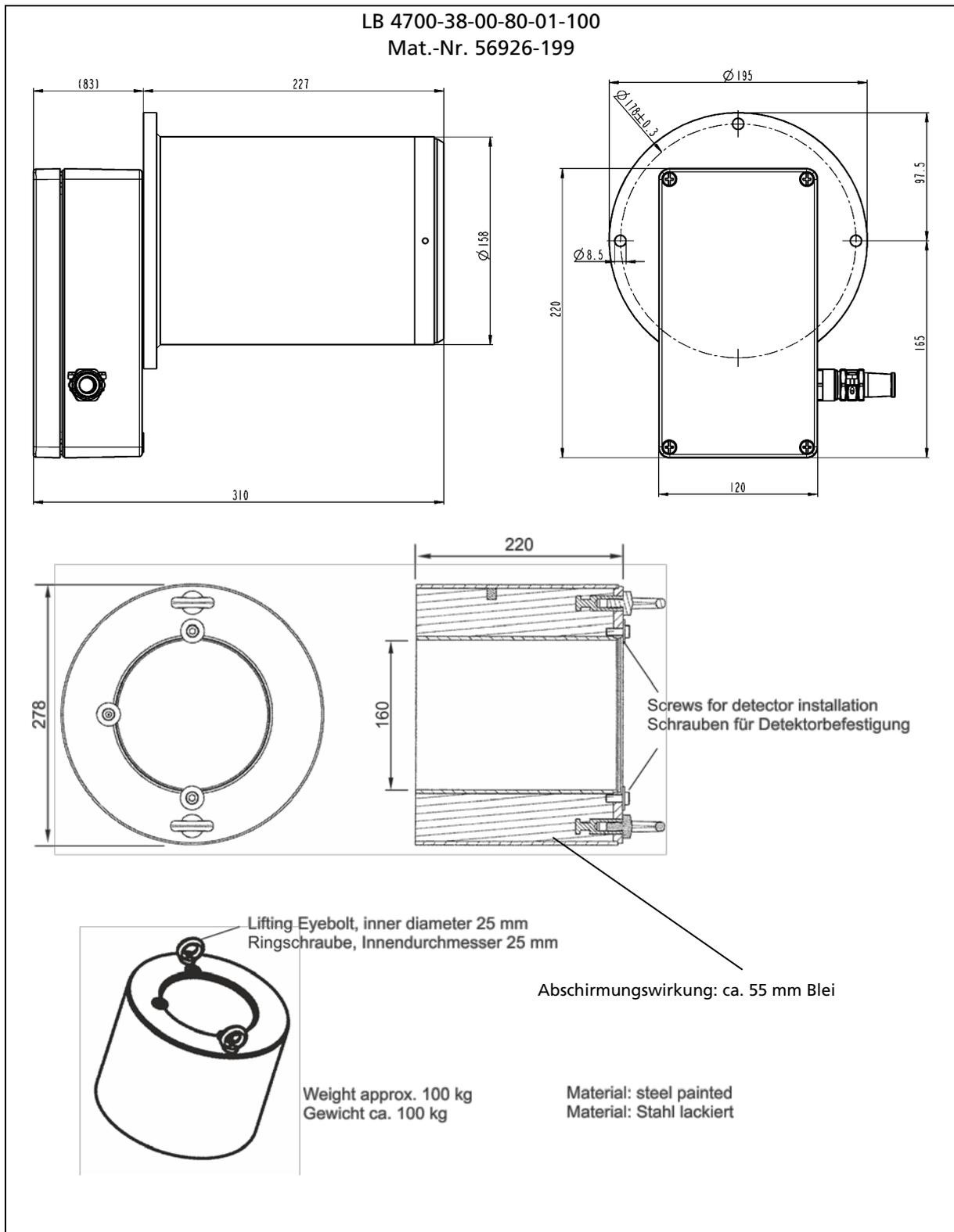
TI-Abb. 24 Beispiele von Messanordnungen im Behälter (Abmessungen in mm)

9.2. Kali, Beispiele von Oberflächen Messanordnungen



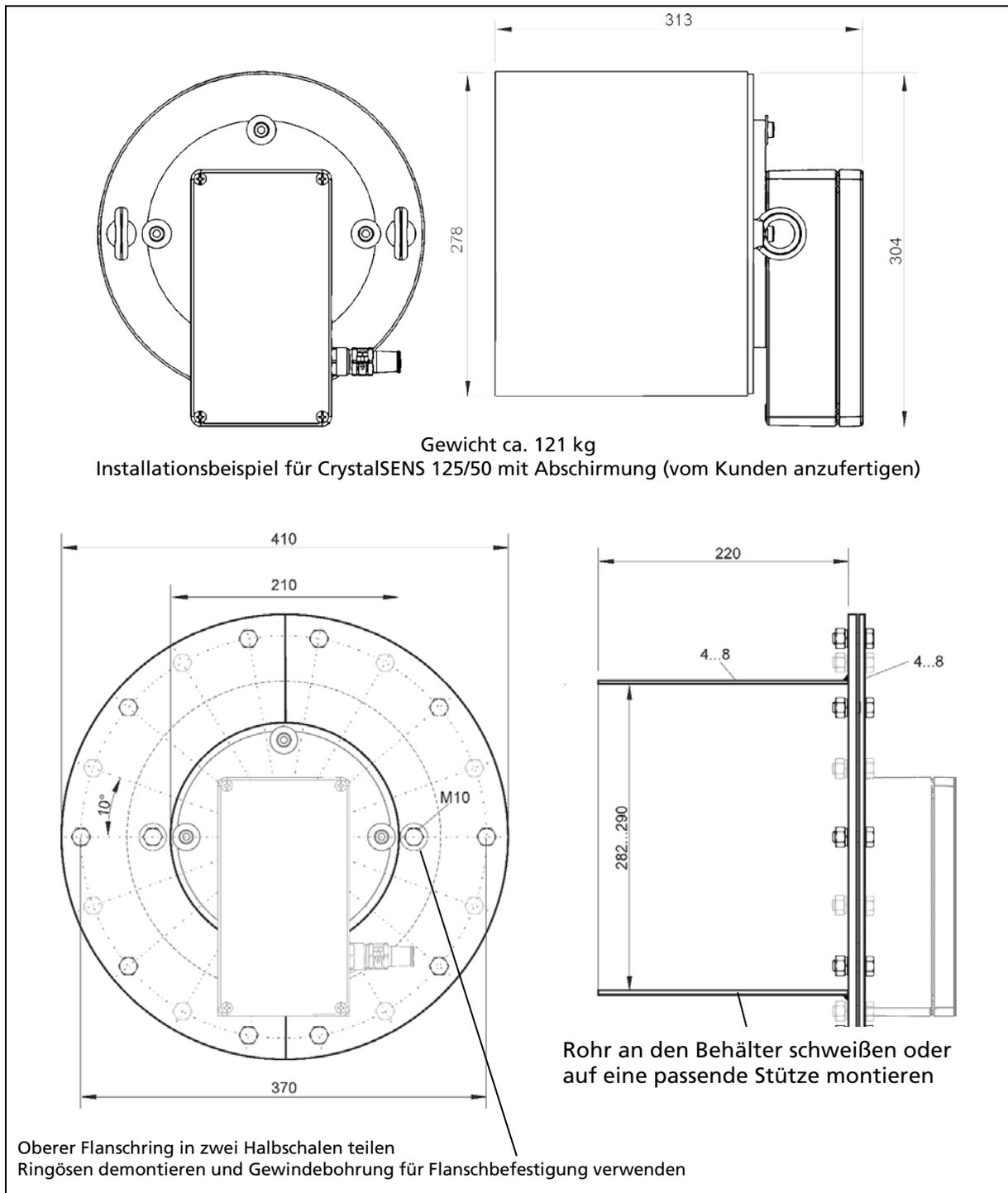
TI-Abb. 25 Beispiele von Messanordnungen an Oberflächen (Abmessungen in mm)

9.3. CrystalSENS 125/50



TI-Abb. 26 CrystalSENS 125/50 zur Kali-Messung (Abmessungen in mm)

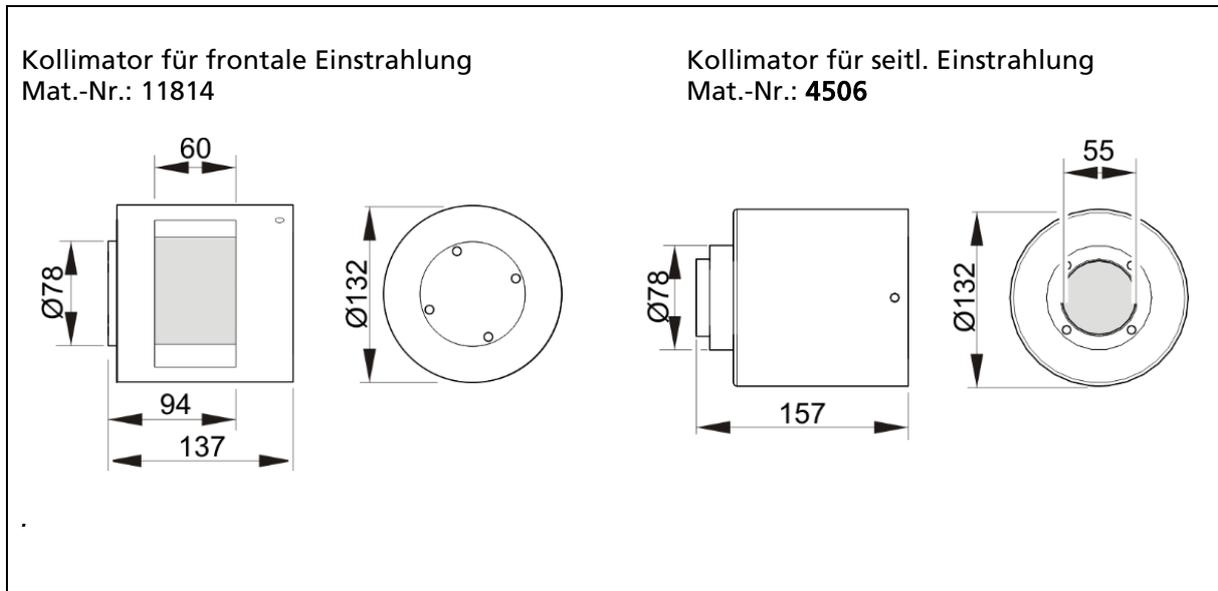
9.4. CrystalSENS 125/50 in Abschirmung installiert



TI-Abb. 27 CrystalSENS 125/50 eingebaut in Abschirmung (Abmessungen in mm)

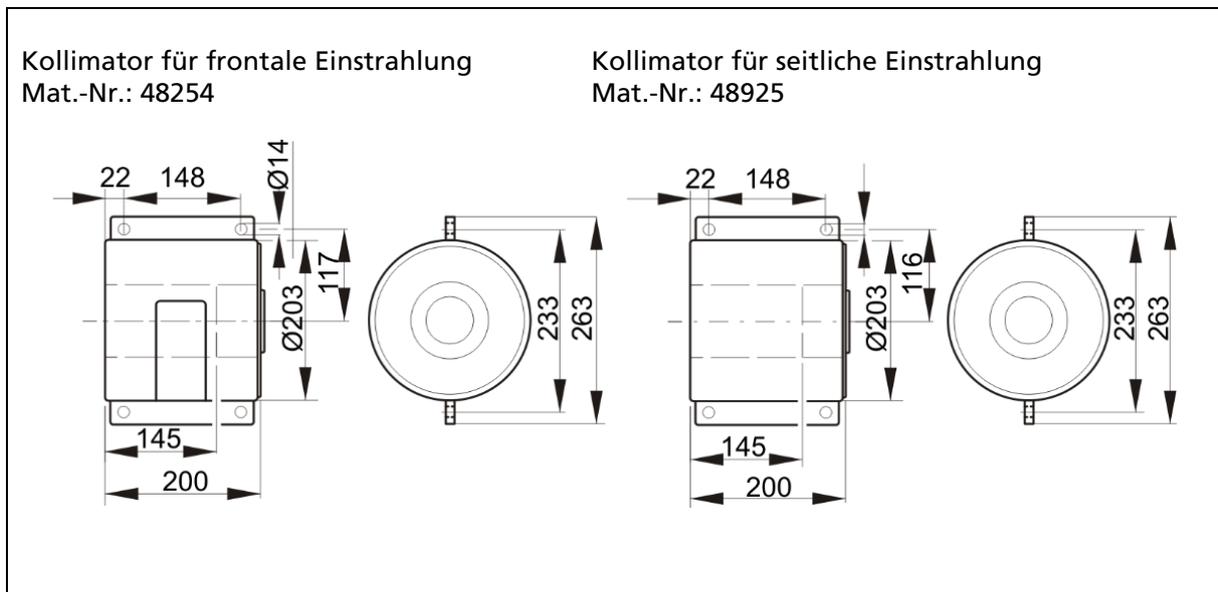
10. Kollimatoren und Zusatzsatzabschirmungen

10.1. Kollimator für CrystaSENS Detektoren



TI-Abb. 28 Kollimator für CrystaSENS Detektoren (Abmessungen in mm)

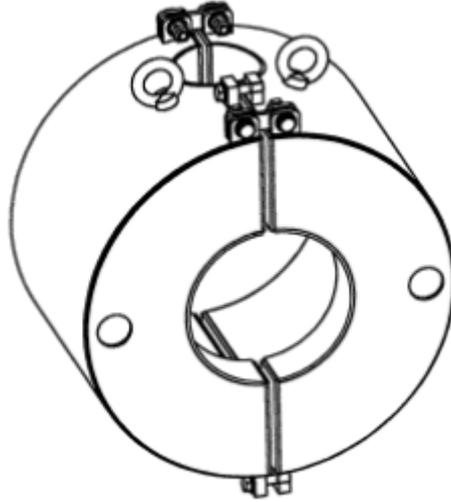
10.2. Verstärkter Kollimator für CrystaSENS Detektoren



TI-Abb. 29 Verstärkter Kollimator für CrystaSENS (Abmessungen in mm)

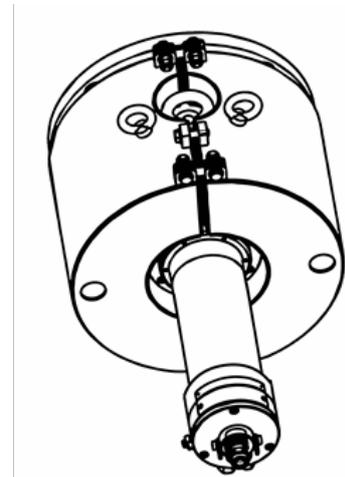
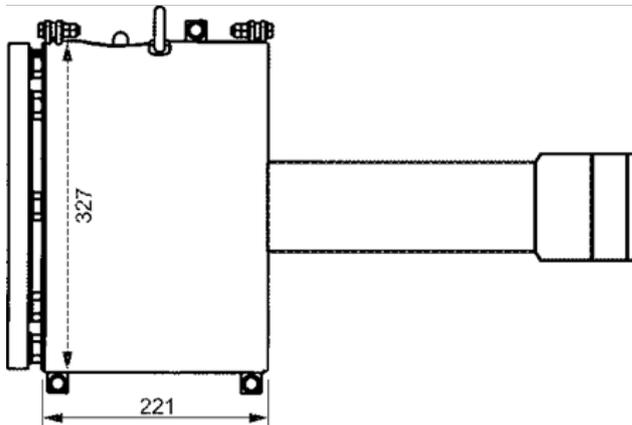
10.3. Zusatzabschirmung für SuperSENS mit frontaler Einstrahlung

Zusatzabschirmung Mat.-Nr.: 49825



Abschirmungswirkung: ca. 45 mm Blei
Gewicht ca. 114 kg

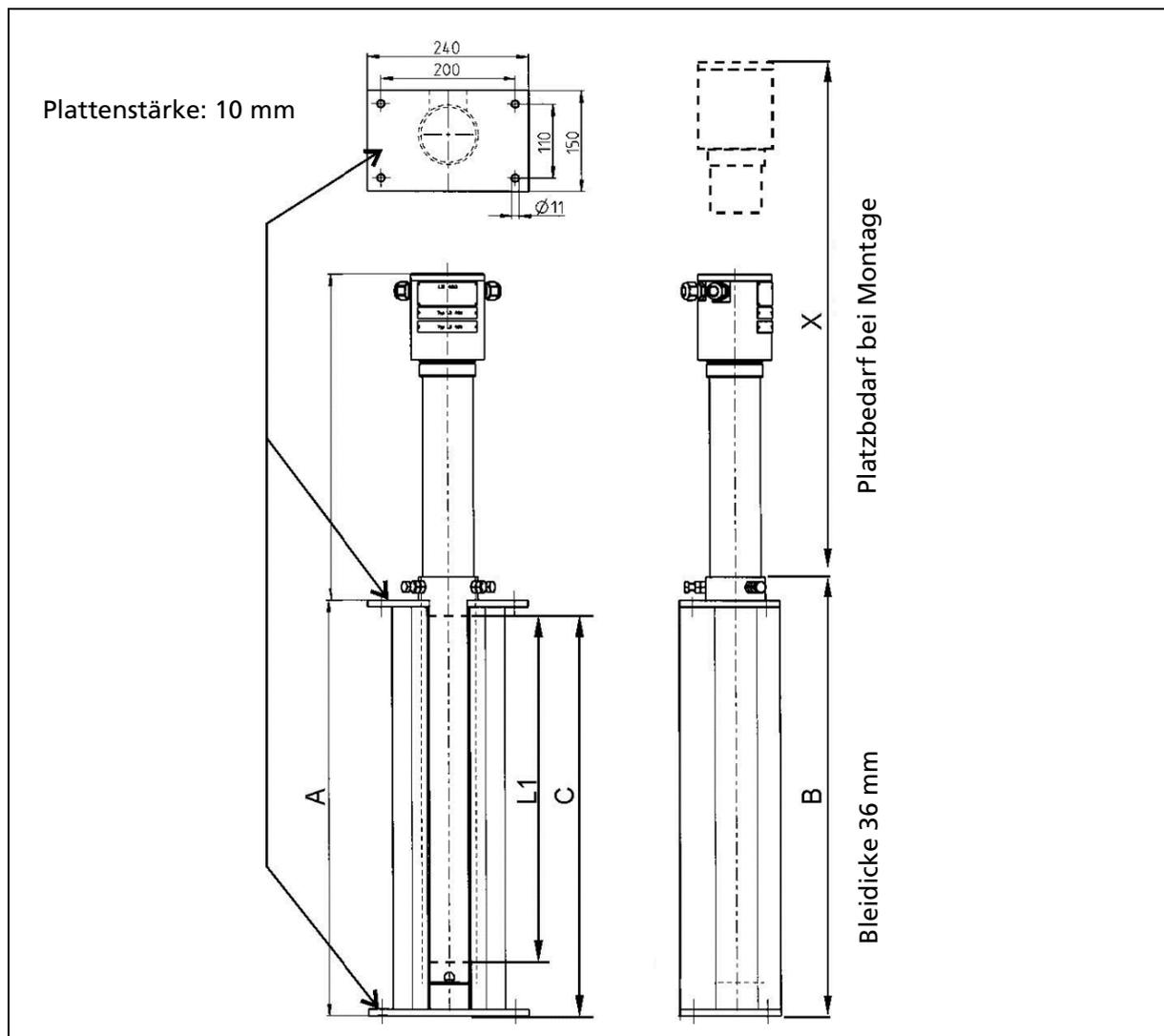
Zusatzabschirmung installiert auf SuperSENS



Gesamte Abschirmungswirkung: ca. 70 mm Blei
Gewicht ca. 124 kg

TI-Abb. 30 Zusatzabschirmung für SuperSENS Abmessungen in mm)

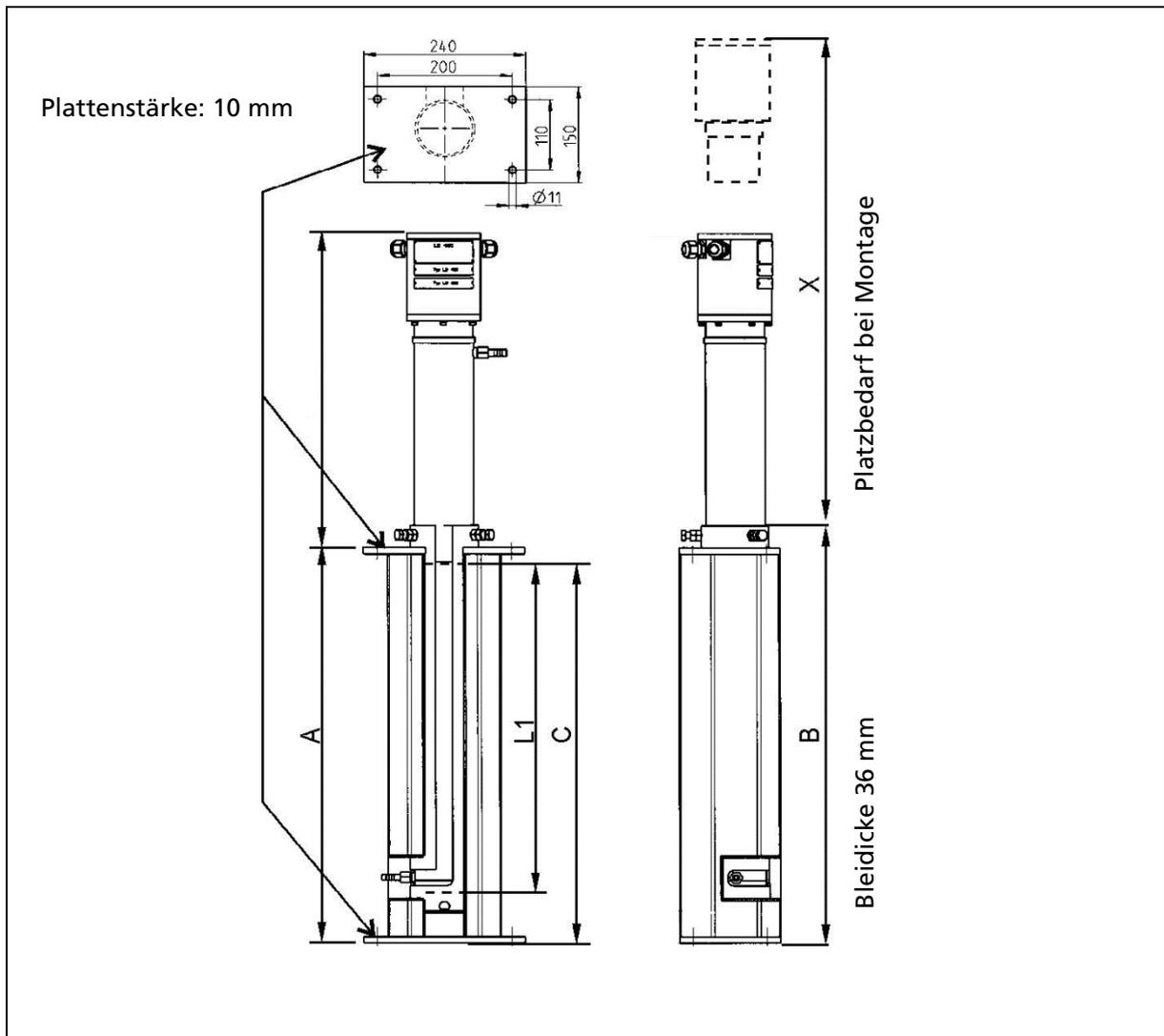
10.4. Kollimator für UniSENS Detektoren ohne Wasserkühlung



TI-Abb. 31 Kollimator für UniSENS ohne Wasserkühlung (Abmessungen in mm)

Mat.-Nr.:	L1 empfindliche Länge	A	B	C	X	Gewicht (kg)
59957-050	500	620	655	590	960	110
59957-100	1000	1120	1155	1090	1460	195
59957-150	1500	1620	1655	1590	1960	280
59957-200	2000	2120	2155	2090	2460	365

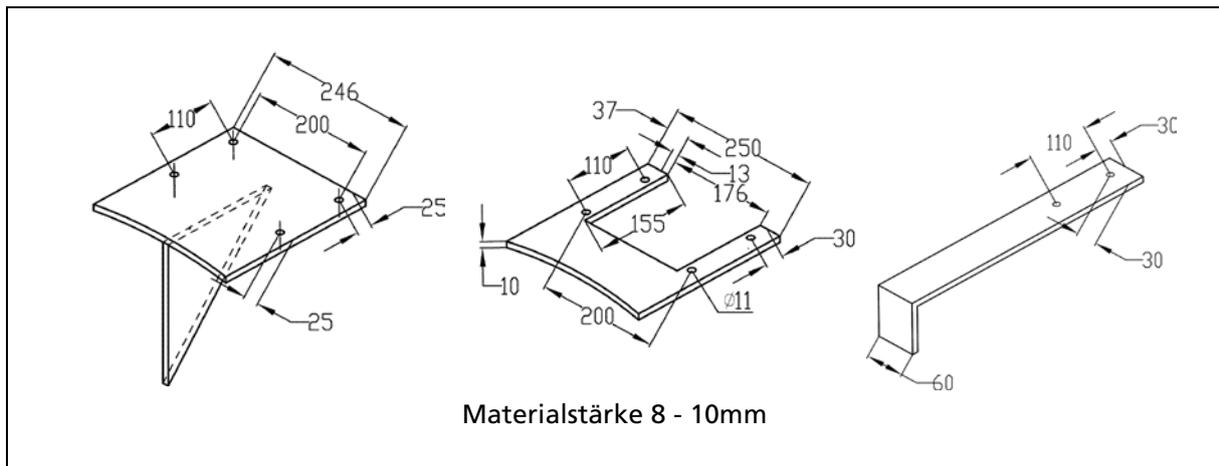
10.5. Kollimator für UniSENS Detektoren mit Wasserkühlung



TI-Abb. 32 Kollimator für UniSENS mit Wasserkühlung (Abmessungen in mm)

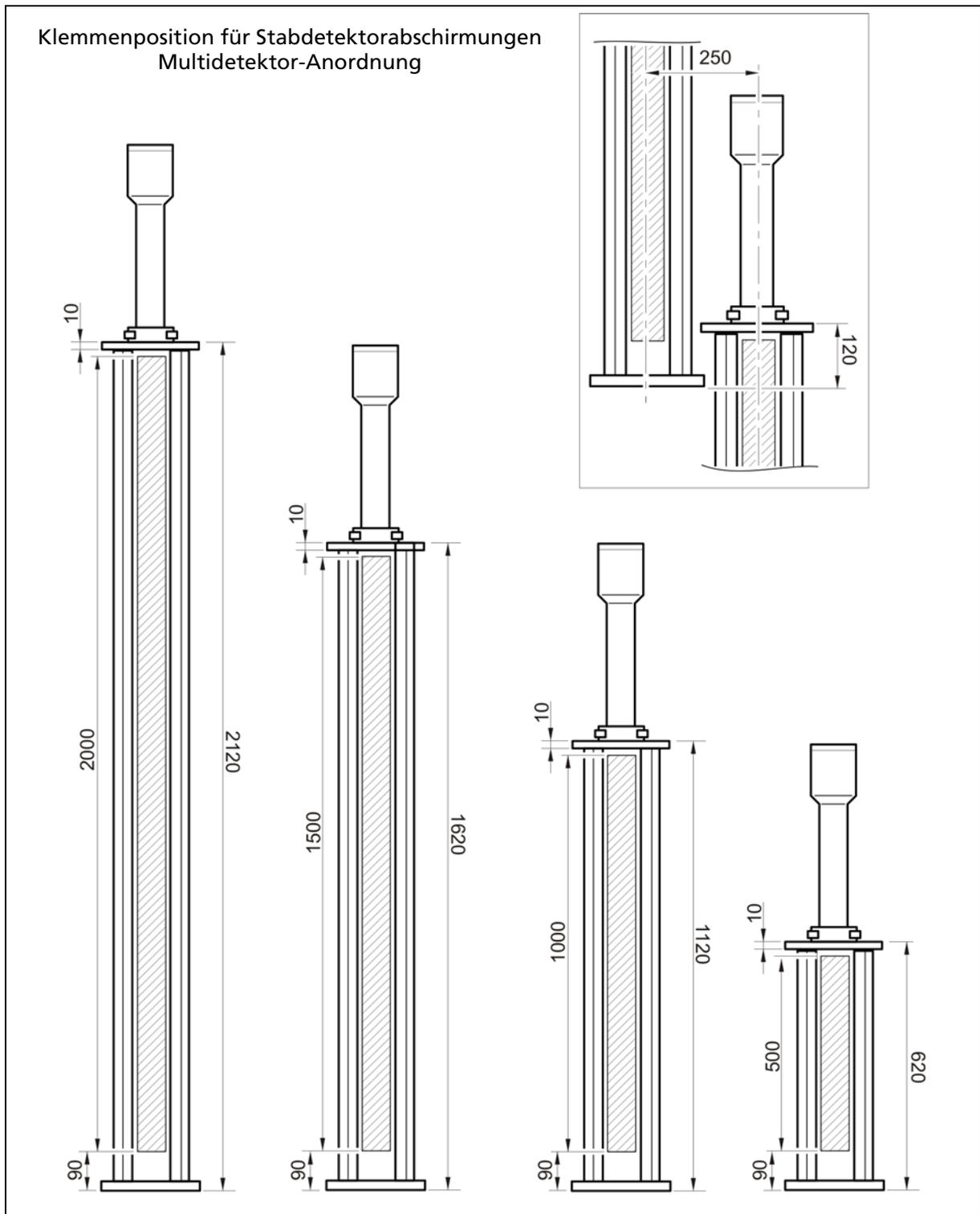
Mat.-Nr.:	L1 empfindliche Länge	A	B	C	X	Gewicht (kg)
60085-050	500	620	655	590	960	110
60085-100	1000	1120	1155	1090	1460	195
60085-150	1500	1620	1655	1590	1960	280
60085-200	2000	2120	2155	2090	2460	365

10.6. Montageteile UniSENS Kollimator



TI-Abb. 33 Montageteile Kollimator (Abmessungen in mm)

10.7. Montagepositionen UniSENS Abschirmungen



TI-Abb. 34 Klemmenpositionen für UniSENS Stabdetektorabschirmungen

11. Wasserkühlung und Adapter Anschlussstücke

Schlauchanschluss Ø10

R1/4

50

~189

50

Adapter für Standard-Wasserkühlung
Rp1/4" → 1/2" NPT Innengewinde, Edelstahl 1.4301 (AISI 304), Mat.. Nr.: 47189

Ø17

Ø6

10

30

16

A-A

1/2" NPT

A

24

Adapter für Standard-Wasserkühlung
Rp1/4" → 1/4" NPT Innengewinde, Edelstahl 1.4301(AISI 304), Id. Nr.: 46743

Ø6

10

30

16

A-A

1/4" NPT

A

17

Weitere Adapter für die Standard-Wasserkühlung:
Rp1/4" → 1/2" NPT Außengewinde, 1.4301, Id. Nr.: 6352
Rp1/4" → 1/4" NPT Außengewinde, 1.4301, Id. Nr.: 6349

TI-Abb. 35 Wasserkühlung und Adapter Anschlussstücke

Anschluss-Stutzen	Mat. Nr. (Werkstoff)
R 1/4" Außengewinde für Rohrverschraubung europäisches Standard Whitworth-Rohrgewinde	enthalten bei Standard-Wasserkühlungen
Schlauchstutzen für Schlauch-Innen-durchmesser 10 mm	
Adapter mit 1/2" NPT Innengewinde	47189 (304/1.4301)
Adapter mit 1/4" NPT Innengewinde	46743 (304/1.4301)
Adapter mit 1/2" NPT Außengewinde	6352 (304/1.4301)
Adapter mit 1/4" NPT Außengewinde	6349 (304/1.4301)

12. Technische Daten

Mechanischer Aufbau	
Betriebstemperatur	<u>erweiterter Temperaturbereich mit metallische Kabelverschraubungen:</u> -40 ... +60 °C (-40 ... +140 °F) <u>erweiterter Temperaturbereich mit zusätzlicher Wasserkühlung:</u> -40 ... +100 °C (-40 ... +212 °F) Beachten Sie die max. zulässigen Umgebungs- und Oberflächentemperaturen für den Explosionsschutz (siehe Sicherheitshandbuch / Explosionsschutzhandbuch).
Allgemeine Umgebungsbedingungen	Verschmutzungsgrad: 2 Höhenlage: bis zu 2000 m Luftfeuchtigkeit: 90% oder weniger
Gehäusematerial	Edelstahl ISO 1.4301 / AISI 304 (andere Materialien auf Anfrage)
Umweltprüfungen	IEC 60068-2-27: mechanischer Schock (30 g) IEC 60068-2-6: Vibration (1,9 g bei Resonanz, sinusförmig) IEC 60068-2-38: Klimalagerung (-10 ... +65 °C; rel. Luftdeuchte 90% oder weniger) IEC 60068-2-14 NA: Temperatur-Schock (-45 °C ... 65 °C in 10 s)
Wasserkühlung	Optional, Edelstahl ISO 1.4301 / AISI 304 Wasserdruck bis 6 bar Schlauchanschluss R1/4" bzw. d = 10 mm Gewicht ca. 3 kg
Kollimator	Optional, Blei, lackiert Frontale oder seitliche Einstrahlung Zur Reduzierung der Hintergrundstrahlung Gewicht ca. 10 kg
Versorgungsspannung	durch die angeschlossene Auswerteeinheit: LB 44x oder LB 47x
EMV	Störaussendung: nach EN 61326-1, Betriebsmittel der Klasse B Störfestigkeit: nach EN 61326-1, nach EN 61326-3 (SIL2) nach NAMUR NE21
Aderquerschnitt für die Schraubklemmen	0,75 mm ² bis 2,5 mm ²
Max. Kabellänge zwischen Detektor und Auswerteeinheit	1000 m mit Berthold Kabeln: ID-Nr. 32024: Signalkabel, 2x1,0 mm ² , schwarz ID-Nr. 46413: SignalkabelEx i, 2x1,0 mm ² , blau Leitungsbelag kleiner 20 Ohm/km
Zählrate	max. 1.000.000 cps
Temperaturstabilität	≤ 0,002 %/°C (-40 ...+60 °C) für Punktdetektoren
Pt100 Eingang	-40°C bis 200°C, Genauigkeit 0,24°C

12.1. Punktdetektoren CrystalSENS

Mechanischer Aufbau	
Gewichte	CrystalSENS, 50x50, 40x35, 25x25 (NaI/Tl): ca. 9 kg CrystalSENS, 50x60, 40x35, 25x25 (Polymer): ca. 9 kg mit Kollimator (Option): zusätzlich ca. 10 kg mit Punktdetektor Wasserkühlung (Option): zusätzlich ca. 3 kg
Einbaulängen	<ul style="list-style-type: none"> ▪ CrystalSENS, 50x50 (NaI/Tl): ca. 460 mm ▪ CrystalSENS, 50x60 (Polymer): ca. 460 mm mit Kollimator (Option): zusätzlich ca. 40 mm mit Punktdetektor Wasserkühlung (Option): zusätzlich ca. 15 mm

12.2. Stabdetektoren UniSENS

Mechanischer Aufbau	
Gewichte	<ul style="list-style-type: none"> ▪ UniSENS, 50 x 500 (Polymer): ca. 13 kg mit Stabdetektor Wasserkühlung 500 mm (Option): zusätzlich ca. 6 kg ▪ UniSENS, 50 x 1000 (Polymer): ca. 17 kg mit Stabdetektor Wasserkühlung 1000 mm (Option): zusätzlich ca. 10 kg ▪ UniSENS, 50 x 1500 (Polymer): ca. 21 kg mit Stabdetektor Wasserkühlung 1500 mm (Option): zusätzlich ca. 13 kg ▪ UniSENS, 50 x 2000 (Polymer): ca. 27 kg mit Stabdetektor Wasserkühlung 2000 mm (Option): zusätzlich ca. 16 kg
Einbaulängen	<ul style="list-style-type: none"> ▪ UniSENS, 50 x 500 (Polymer): ca. 930 mm ▪ UniSENS, 50 x 1000 (Polymer): ca. 1430 mm ▪ UniSENS, 50 x 1500 (Polymer): ca. 1930 mm ▪ UniSENS, 50 x 2000 (Polymer): ca. 2430 mm mit Stabdetektor Wasserkühlung (Option): zusätzlich ca. 10 mm Class Division Variante zusätzlich ca. 30 mm

12.3. Punktdetektoren SuperSENS

Mechanischer Aufbau	
Gewichte	<ul style="list-style-type: none"> ▪ SuperSENS mit seitlicher Einstrahlung: ca. 50 kg ▪ SuperSENS mit frontaler Einstrahlung: ca. 60 kg mit Wasserkühlung (Option): zusätzlich ca. 7 kg
Einbaulängen	<ul style="list-style-type: none"> ▪ SuperSENS mit seitlicher Einstrahlung: ca. 639 mm ▪ SuperSENS mit frontaler Einstrahlung: ca. 619 mm

12.4. Stabdetektoren TowerSENS

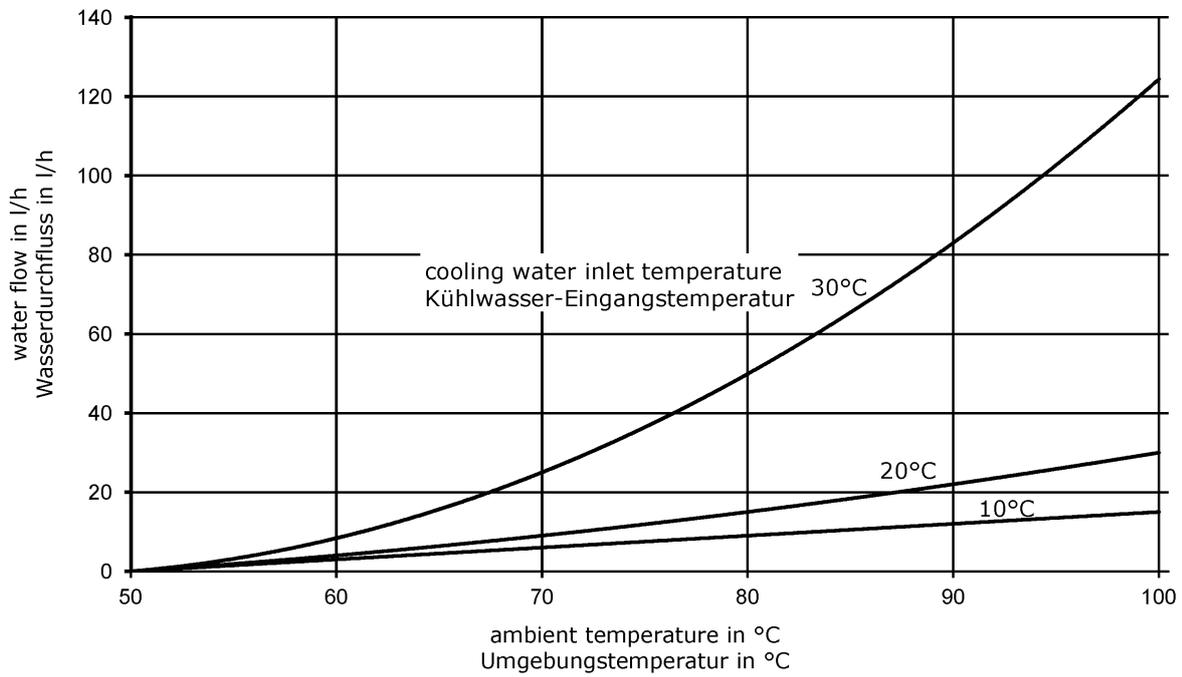
Mechanischer Aufbau	
Gewichte	<ul style="list-style-type: none"> ▪ TowerSENS, 50 x 2000 (Polymer): ca. 26 kg mit Stabdetektor Wasserkühlung 2000 mm (Option): zusätzlich ca. 15 kg ▪ TowerSENS, 50 x 3000 (Polymer): ca. 34 kg mit Stabdetektor Wasserkühlung 3000 mm (Option): zusätzlich ca. 22 kg ▪ TowerSENS, 50 x 4000 (Polymer): ca. 43 kg mit Stabdetektor Wasserkühlung 4000 mm (Option): zusätzlich ca. 30 kg ▪ TowerSENS, 50 x 5000 (Polymer): ca. 51 kg mit Stabdetektor Wasserkühlung 5000 mm (Option): zusätzlich ca. 37 kg ▪ TowerSENS, 50 x 6000 (Polymer): ca. 60 kg mit Stabdetektor Wasserkühlung 6000 mm (Option): zusätzlich ca. 45 kg ▪ TowerSENS, 50 x 7000 (Polymer): ca. 68 kg mit Stabdetektor Wasserkühlung 7000 mm (Option): zusätzlich ca. 52 kg ▪ TowerSENS, 50 x 8000 (Polymer): ca. 77 kg mit Stabdetektor Wasserkühlung 8000 mm (Option): zusätzlich ca. 60 kg
Einbaulängen	<ul style="list-style-type: none"> ▪ TowerSENS, 50 x 2000 (Polymer) mit oder ohne Wasserkühlung: ca. 2530 mm ▪ TowerSENS, 50 x 3000 (Polymer) mit oder ohne Wasserkühlung: ca. 3530 mm ▪ TowerSENS, 50 x 4000 (Polymer) mit oder ohne Wasserkühlung: ca. 4530 mm ▪ TowerSENS, 50 x 5000 (Polymer) mit oder ohne Wasserkühlung: ca. 5530 mm ▪ TowerSENS, 50 x 6000 (Polymer) mit oder ohne Wasserkühlung: ca. 6530 mm ▪ TowerSENS, 50 x 7000 (Polymer) mit oder ohne Wasserkühlung: ca. 7530 mm ▪ TowerSENS, 50 x 8000 (Polymer) mit oder ohne Wasserkühlung: ca. 8530 mm

12.5. Szintillator

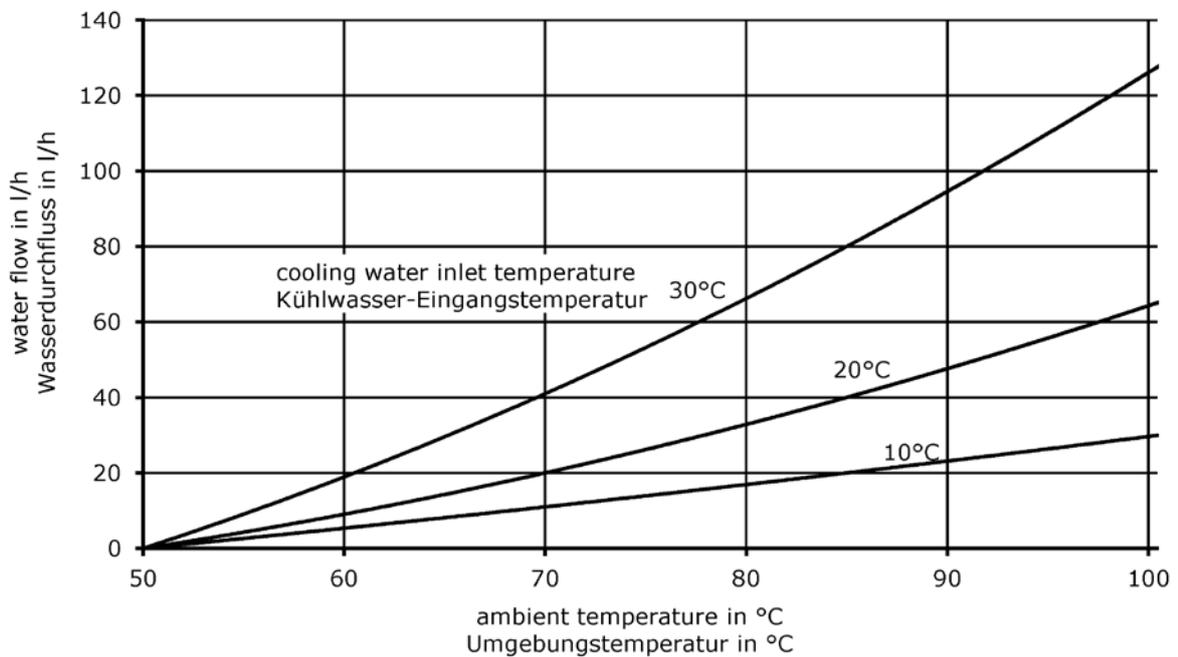
Mechanischer Aufbau	
Szintillator	<p><u>Punktdektoren:</u> NaI(Tl) Kristall 50x50 mm NaI(Tl) Kristall 40x35 mm NaI(Tl) Kristall 25x25 mm Polymer-Szintillator 50x60 mm NaI(Tl) Kristall 125x50 mm Polymer Szintillator 150x150 mm</p> <p><u>Stabdektoren:</u> Polymer-Szintillator 50x500 mm Polymer-Szintillator 50x1000 mm Polymer-Szintillator 50x1500 mm Polymer-Szintillator 50x2000 mm Polymer-Szintillator bis zu 50x8000 mm</p>
Typische Empfindlichkeit (Cs-137)	<p><u>Punktdektoren:</u> CrystalSENS, 50 x 50 (NaI/Tl): ≥ 1200 cps/ $\mu\text{Sv/h}$ CrystalSENS, 40 x 35 (NaI/Tl): ≥ 600 cps / $\mu\text{Sv/h}$ CrystalSENS, 20 x 20 (NaI/Tl): ≥ 200 cps / $\mu\text{Sv/h}$ CrystalSENS, 50 x 60 (Polymer): ≥ 700 cps / $\mu\text{Sv/h}$ SuperSENS, 150 x 150 (NaI/Tl): ≥ 8200 cps / $\mu\text{Sv/h}$</p> <p><u>Stabdektoren:</u> UniSENS, 50 x 500 (Polymer): ≥ 6.000 cps/ $\mu\text{Sv/h}$ UniSENS, 50 x 1000 (Polymer): ≥ 11.000 cps/ $\mu\text{Sv/h}$ UniSENS, 50 x 1500 (Polymer) : ≥ 16.000 cps/ $\mu\text{Sv/h}$ UniSENS, 50 x 2000 (Polymer): ≥ 25.000 cps/ $\mu\text{Sv/h}$ TowerSENS, bis zu 50 x 8000 (polymer): ≥ 8000 cps / $\mu\text{Sv/h}$ pro m</p>

13. Kühlwasserbedarf

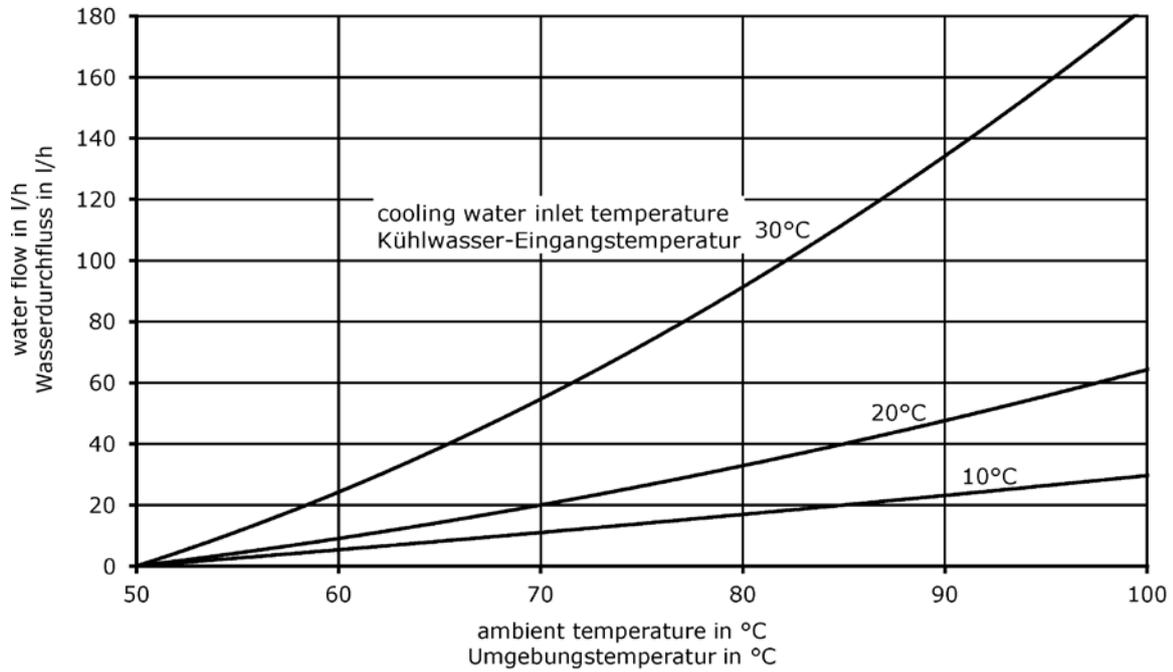
13.1. Kühlwasserbedarf Punktdetektor



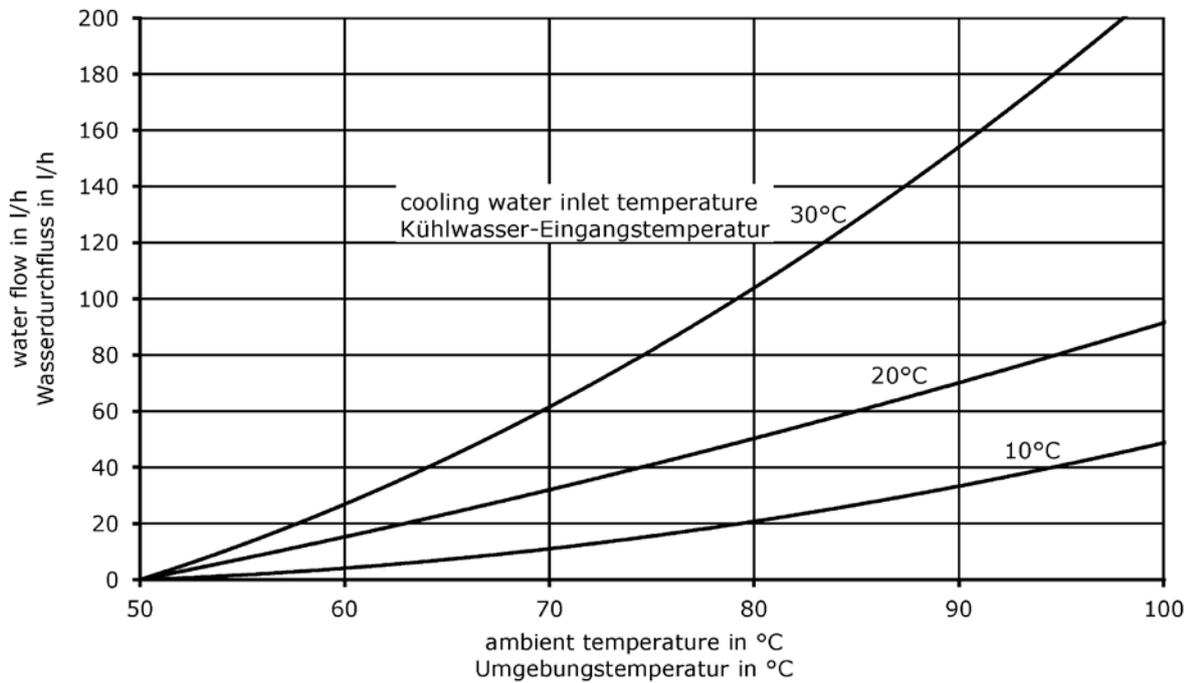
13.2. Kühlwasserbedarf Stabdetektor 500mm



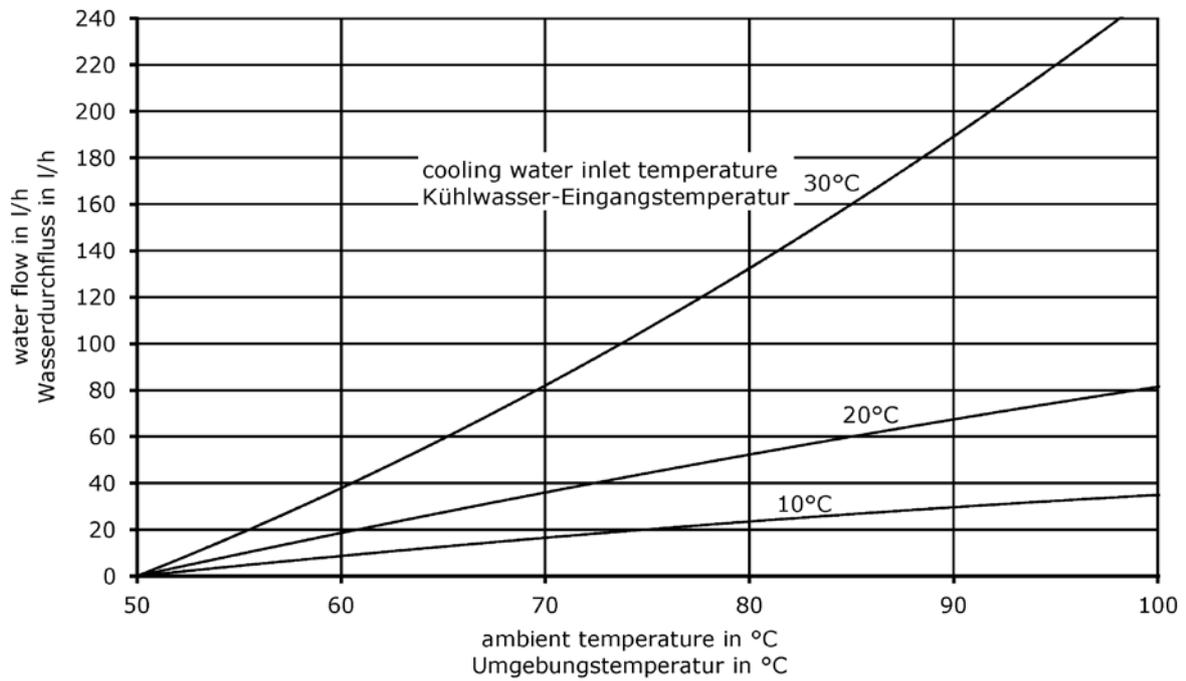
13.3. Kühlwasserbedarf Stabdetektor 1000mm



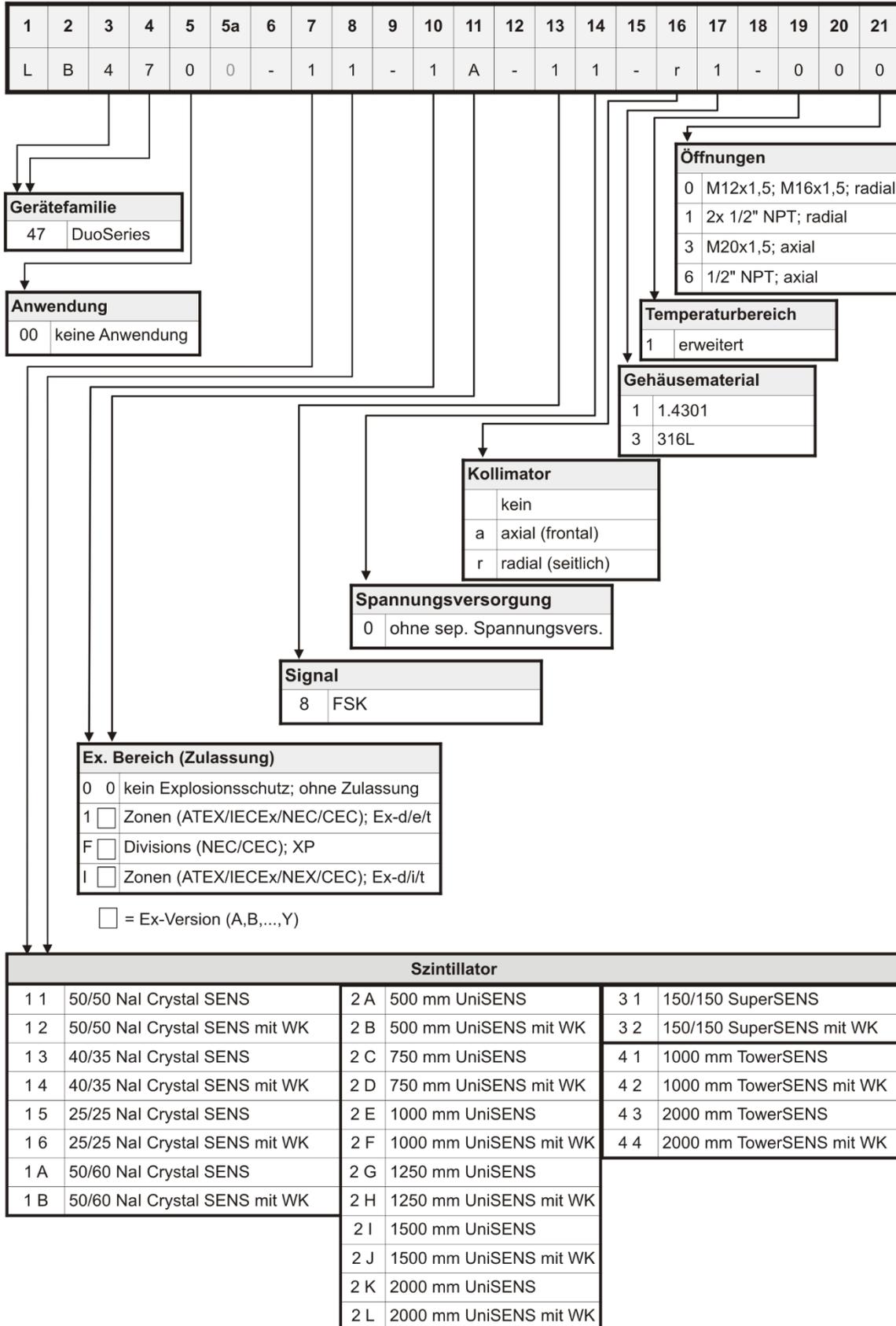
13.4. Kühlwasserbedarf Stabdetektor 1500mm



13.5. Kühlwasserbedarf Stabdetektor 2000mm



14. Nummernschlüssel LB 4700 Detektoren



WK = Wasserkühlung

Nur durch den LB-Nummernschlüssel kann der Detektor eindeutig identifiziert werden (Szintillator Größe, Zertifikate, ect.).

15. Übersicht Zubehör

Mat.-Nr.	Beschreibung
68640	Wasserkühlung für Punktdetektoren
61231	Wasserkühlung für Stabdetektor 500 mm
61235	Wasserkühlung für Stabdetektor 1000 mm
61238	Wasserkühlung für Stabdetektor 1500 mm
61241	Wasserkühlung für Stabdetektor 2000 mm
11814	Kollimator mit frontaler Einstrahlung
04506	Kollimator mit seitlicher Einstrahlung
61624	Kabelverschraubungssatz für erweiterten Temperaturbereich
31346	Spannschellensatz für Detektoren ohne Wasserkühlung
31347	Spannschellensatz für Detektoren mit Wasserkühlung
39246	Halterung für Punktdetektoren ohne Wasserkühlung
32024	Signalkabel
46413	Signalkabel für eigensichere Detektoren
59957-050	Stabdetektorabschirmung L=500
59957-100	Stabdetektorabschirmung L=1000
59957-150	Stabdetektorabschirmung L=1500
59957-200	Stabdetektorabschirmung L=2000
60085-050	Stabdetektorabschirmung L=500, mit Wasserkühlung
60085-100	Stabdetektorabschirmung L=1000, mit Wasserkühlung
60085-150	Stabdetektorabschirmung L=1500, mit Wasserkühlung
60085-200	Stabdetektorabschirmung L=2000, mit Wasserkühlung
70515	TowerSENS-Abschirmung L = 1000 verwendbar für Verlängerungsmodul verwendbar für TowerSENS mit und ohne Wasserkühlung Material: 1.4301 (304)
70518	TowerSENS-Abschirmung L = 2000 verwendbar für Grundmodul und Verlängerungsmodul verwendbar für TowerSENS mit und ohne Wasserkühlung Material: 1.4301 (304)
68188	Deckel mit axialem Kabeleingang for nicht-Ex Detektoren

74508	Aufhängung für Tauchrohrapplikationen
73859	TowerSENS Verlängerungsmodul 1000 mm, 316L
73853	TowerSENS Verlängerungsmodul 1000 mm, 316L mit Wasserkühlung
51574	TowerSENS Verlängerungsmodul 2000 mm, 1.4301
52434	TowerSENS Verlängerungsmodul 2000 mm, 1.4301 mit Wasserkühlung
67502	TowerSENS Verlängerungsmodul 2000 mm, 316L
67464	TowerSENS Verlängerungsmodul 2000 mm, 316L mit Wasserkühlung

L = Szintillatorlänge

16. Konformitätserklärung



Berthold Technologies GmbH & Co. KG
 Calmbacher Straße 22
 75323 Bad Wildbad, Germany
 info@berthold.com
 www.berthold.com

EU-Konformitätserklärung (Original)

Dok. Nr.: CE20027-7

Hiermit erklären wir in alleiniger Verantwortung, dass die Bauart des(r) nachfolgend bezeichneten Geräte / Systems / Anlage in der von uns in den Verkehr gebrachten Ausführung den unten genannten einschlägigen Harmonisierungsvorschriften der EU entsprechen.

Durch nicht mit uns abgestimmte Änderungen oder nicht bestimmungsgemäßen Gebrauch verliert diese Erklärung ihre Gültigkeit.

Produktbezeichnung: **Detektor für radiometrische Messsysteme in nicht explosionsgefährdeten Bereichen**

Typenbezeichnung: **LB 4700-xx-00-xx-xx-xxx**

x = beliebiges Zeichen

	Richtlinie	angewendete Normen und weitere Spezifikationen	
EMV	2014/30/EU	EN 61326-1	2013
RoHS	2011/65/EG	EN 50581	2012

Diese Erklärung wird verantwortlich für den Hersteller

BERTHOLD TECHNOLOGIES GmbH & Co. KG
 Calmbacher Str. 22, D-75323 Bad Wildbad

abgegeben durch


 Dr. J. Briggmann

Leiter Entwicklung

Bad Wildbad, den 23. Mai 2019

Registergericht / Court of Registration
 Persönlich haftende Gesellschafterin / Fully liable Associates
 Verwaltungs-GmbH

Registergericht / Court of Registration
 Geschäftsführung / Management

USt.-Id-Nr. / VAT Reg. No.

Deutsche Steuernummer / German Tax No.

WEEE-Reg. No.

Bankverbindungen / Bank Details

Sparkasse Pforzheim-Celw

Volksbank Pforzheim

Commerzbank Pforzheim

IBAN

Swift BIC

DE37 6665 0085 0008 0450 03

DE85 6669 0000 0000 9570 04

DE05 6668 0013 0651 1120 00

DE813050511

DE99468690

BLZ

Stuttgart HRA 330991
 Berthold Technologies

Stuttgart HRB 331520
 Andreas Dobratz

49038/08038

Konto / Account

PZHSDE66

VBPFDE66

DRESDEFF666

detect and identify